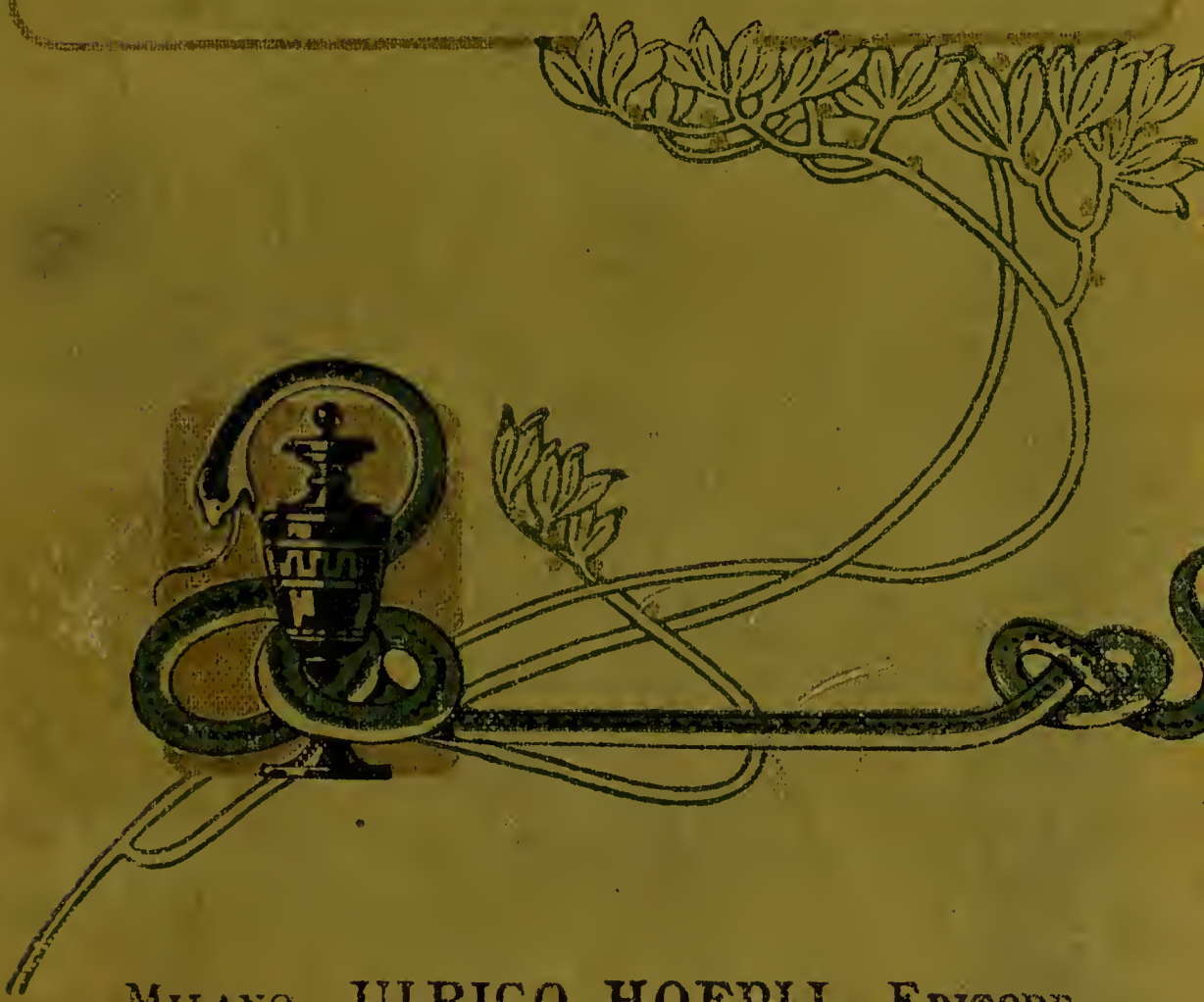
MANUALI HOEPLI

Prof. N. VALENTINI

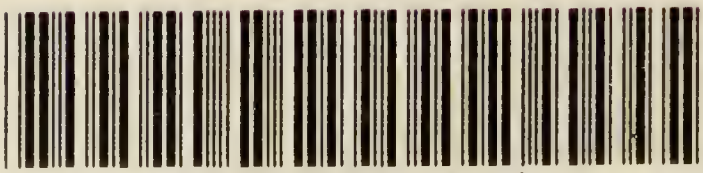
CHIMICA LEGALE

(TOSSICOLOGIA)



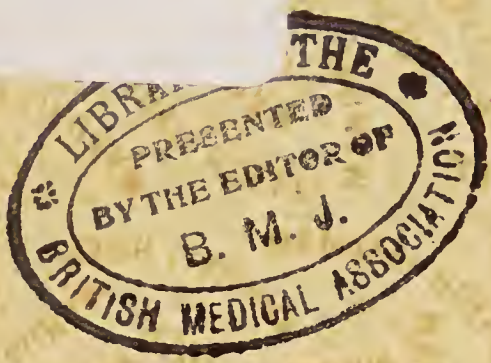
MILANO - ULRICO HOEPLI - EDITORE

156 B



22500829351

Med
K20561


LIBRARY OF THE
PRESENTED
BY THE EDITOR OF
B. M. J.
BRITISH MEDICAL ASSOCIATION

LIBRARY OF THE
PRESENTED
BY THE EDITOR OF
B. M. J.
BRITISH MEDICAL ASSOCIATION

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b28083301

LIBRARY OF THE
PRESENTED
BY THE EDITOR OF
B. M. J.
BRITISH MEDICAL ASSOCIATION

CHIMICA LEGALE

MANUALI HOEPLI

PROF. CAV. NICOLA VALENTINI

CHIMICO IGIENISTA

MANUALE

DI

CHIMICA LEGALE

(TOSSICOLOGIA)

ULRICO HOEPLI

EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA

MILANO

1902

PROPRIETÀ LETTERARIA

35153578

WELL

Coll. wellMOmec

Call No. W

Tipografia Umberto Allegretti - Milano, Via Larga, 24.

INDICE

Prefazione . . . . . *Pag.* XII

Avvelenamenti. Velenosità dei corpi in genere e classificazione dei veleni . . . . . » 1
Veneficio. (Descrizione storia e classificazione del veneficio e modo di propinazione). . . . » 3
Doveri del Chimico . . . . . » 6
Incarico ufficiale . . . . . » 8
Note necroscopiche (descrizione delle principali note necroscopiche dei veleni organici e minerali) . . . . . » 11
Presa dei reperti . . . . . » 24
Del laboratorio (suppellettile scientifica necessaria) » 26
Dei reattivi (descrizione e classificazione dei reattivi - stato di loro purezza) . . . . . » 28
Reattivi speciali indispensabili . . . . . » 33
Alcuni reattivi indispensabili per gli alcaloidi . » 55
Nuovi reattivi per gli alcaloidi venefici . . . » 63
Operazioni chimiche fondamentali (chimica tossicologica - analisi e sintesi - analisi per via secca e via umida). . . . . » 64
Analisi quantitativa ponderale (calcolo delle analisi - Pesi atomici e peso molecolare) . » 70
Pesata . . . . . » 78
Analisi quantitativa volumetrica . . . . . » 83
Analisi qualitativa per via umida . . . . . » 90

Divisioni delle basi per gruppi. - (Separazioni delle basi di varii gruppi fra loro) . . . *Pag.* 96
Parte insolubile nel solfidrato di ammoniaca. . » 100
Trattamento del precipitato prodotto dal solfidrato di ammoniaca. . . . . » 102
Trattamento del liquido dal quale sono stati eliminati tutti i solfuri . . . . . » 107
Reazioni chimiche di alcune basi rare . . . » 111
Ricerca degli acidi e divisioni in gruppi . . . » 113
Ricerca degli acidi e loro separazione . . . . » 116
Analisi spettrale . . . . . » 119
Indagine Chimica (via da seguire in una perizia Chimico-legale) . . . . . » 123
Operazioni preliminari (caratteri fisico organolettici reazione dei materiali di reato) . . . . » 126
Processo analitico. - Ricerca dell'acido cianidrico o di un cianuro alcalino . . . . . » 128
Dosamento dell'acido cianidrico . . . . . » 131
Ricerca del Fosforo . . . . . » 133
Ricerca degli acidi minori del Fosforo . . . » 140
Ricerca di Fosforo nelle urine. . . . . » 142
Dosamento di Fosforo . . . . . » 143
Ricerca dell'Arsenico . . . . . » 149
Dosamento dell'Arsenico . . . . . » 154
Ricerca dei metalli venefici . . . . . » 156
Dosamento del mercurio, antimonio, stagno, rame e piombo . . . . . » 161
Altro processo per la ricerca dei metalli e metalloidi venefici . . . . . » 165
Degli Alcaloidi e Glucosidi - (tossine e ptomaine) » 168
Glucosidi . . . . . » 172
Ricerca generale per gli alcaloidi e glucosidi . » 178
Processi speciali per taluni alcaloidi . . . . » 190
Ricerca della morfina e dell'acido meconico . » 193
Avvelenamento con oppio o con un preparato oppiaceo . . . . . » 195
Dosamento dell'oppio o di una preparazione oppiacea . . . . . » 197
Ricerca della Stricnina (brucina) . . . . . » 199
Dosamento della Stricnina . . . . . » 200

Ricerca della Digitale - Digitalina . . . . *Pag.* 202
Belladonna, Giusquiamo, Atropina, Yosciamina » 203
Cicuta e Conicina . . . . . » ivi
Veratro e Veratrina . . . . . » 204
Ricerca della Cantaride, Cantaridina . . . » ivi
Dosamento della Cantaridina- . . . . . » 208
Ricerca degli acidi minerali. - Acido Solforico . » 209
Dosamento dell'Acido Solforico . . . . . » 210
Acido Azotico . . . . . » ivi
Dosamento dell'Acido Azotico . . . . . » 212
Acido Cloridrico . . . . . » 213
Dosamento dell'Acido Cloridrico . . . . . » 214
Ricerca dell'Acido Ossalico . . . . . » 215
Dosamento dell'acido ossalico . . . . . » 216
Ricerca dell'Acido Fenico . . . . . » 217
Dosamento dell'acido Fenico . . . . . » 219
Metalli Alcalini . . . . . » 220
Dosamento degli Alcali . . . . . » 221
Veleni gassozi. - Ossido di Carbonio . . . . » 222
Ricerca dell'Anilina . . . . . » 226
Ricerca della Nitroglicerina. - Dinamite . . » 227
Dosamento della Nitroglicerina . . . . . » 229
Ricerca dei Veleni Spiritosi ed Alcoolici . . » ivi
Alcool. . . . . » ivi
Etere . . . . . » 323
Cloroformio . . . . . » ivi
Benzina, Solfuro di Carbonio, essenza di Terebentina . . . . . » 234
Esame della terra del Cimitero . . . . . » 235
Relazione Chimico Legale . . . . . » 237
Modulo di relazione di Perizia Chimica e Microscopica . . . . . » 238
Processo analitico generale . . . . . » 241
Conclusione . . . . . » 242
Giudizio . . . . . » 243

PREFAZIONE

Scrivo il presente manuale di chimica legale dopo un lungo periodo di pratica sulle analisi dei veleni nei visceri dei cadaveri. È scritto sotto forma di lezioni, che io ho dettato agli alunni del IV anno di farmacia, iscritti nel mio laboratorio, aggregato alla R. Università di Napoli, per compirvi l'anno solare di pratica farmaceutica.

Esso porta un'impronta affatto personale, perocchè non vi è parola scritta che non risulti dall'esperienza, diligentemente eseguita e controllata nel mio laboratorio.

Il mio lavoro riassume quanto si è scritto in grandi trattati tossicologici, armonizzando i dati scientifici con lo spirito della legge, e conforta le avvertenze dottrinali con la tecnica e con osservazioni chimiche scrupolosamente raccolte.

È scopo di esso lavoro registrare i progressi

degli studii speciali di tossicologia, e agevolare in pari tempo l'esercizio professionale dei giovani analisti.

Ho dedicato a tal lavoro tutte le mie fatiche, tutta la mia esperienza, certo di fare un' opera buona; se non vi sono riuscito non mi ha fatto difetto la buona volontà, per cui mi riprometto di ottenere l'approvazione dei maestri, dai quali aspetto largo contributo di benevolenza.

Cosenza, ottobre 1901.

NICOLA VALENTINI.

AVVELENAMENTI

VELENOSITÀ DEI CORPI IN GENERE

E

CLASSIFICAZIONE DEI VELENI

È difficile dare una definizione del veleno. Dire, come ritengono taluni, che tutti gli elementi, i quali entrano nella composizione dell'organismo, sieno veleni, e che quelli, che ne fanno parte, non lo sieno, è asserire un fatto, che non è sempre vero. Per esempio, l'ammoniaca e l'ossido di carbonio, che sono veleni, si trovano nell'organismo a causa di certi sdoppiamenti che si formano e non riescono velenosi.

Lo stesso dicasi per l' urea, che viene eliminata continuamente.

Tutto è veleno se si prende in forti dose, e la differenza fra veleno e alimento è relativa alla dose, agli organismi varii, ai climi.

Noi dobbiamo ritenere per veleno ogni sostanza che, penetrando nell'organismo, ne altera la salute e ne distrugge lentamente o violentemente la vita.

Ora tutti i veleni in passato erano divisi in *corrosivi, astrigenti, acri, stupefacenti.*

Fra i *veleni corrosivi* erano i sali di mercurio, arsenico, antimonio, stagno, bismuto, zinco, oro ed altri metalli pesanti; gli acidi concentrati; gli alcali, le terre alcaline, potassa, soda, calce, barite, stronziana e relativi carbonati; il fosforo; il bromo; il cloro; le cantaridi. Questo gruppo ha per caratteristica essenziale la prevalenza dell'azione locale sopra la generale, e la morte succede per l'infiammazione, la corrosione e la distruzione dei tessuti.

Fra i *veleni astrigenti* erano i sali di piombo ed alcuni sali vegetali, ed è caratteristica la loro azione irritante locale.

Fra i *veleni acri* erano quasi tutti gli alcaloidi e le piante da cui si ricavano; e la loro nota caratteristica è l'eccitazione violenta dei centri nervosi.

Fra i *veleni stupefacenti* o *narcotici* erano la morfina, la narceina, la papaverina e simili, e furono così denominati per lo stupore, che inducono nel sistema nervoso.

Ma questa classificazione è molto difettosa, per cui, noi, sorretti dai migliori autori, ci limitiamo a dividere i veleni in *gassosi, liquidi* e *solidi.*

I *veleni gassosi* sono molti, e sono anche i più pericolosi, perchè non si vedono e quindi non ce ne possiamo preservare. Citeremo fra queste specie di veleni, l'idrogeno, l'azoto, l'ossigeno, l'ammoniaca, il protossido di azoto, l'acido cloridrico, l'anidride carbonica, l'anidride solforosa,

l'acido solfidrico, l'idrogeno arsenicale, l'idrogeno fosforato, l'acido prussico, l'ossido di carbonio.

Fra i *veleni liquidi* citeremo il solfuro di carbonio, l'etere, il cloroformio, gli alcool, la coniina, la nicotina, l' asseis, il bromoformio, il cloruro d'etilene.

Ai *veleni solidi* appartengono tutti i sali dei metalli pesanti, e gli alcaloidi naturali a base animale e vegetale; citiamo il sublimato corrosivo, l'anidride arseniosa, l'arseniato di potassa, l'arsenito di potassio, la morfina, la stricnina, la digitalina, la cantaridina ecc. ecc.

VENEFICIO

Il veleno fu sempre considerato l'arma del vile e del traditore, che insidiò le più sacre relazioni fra gli uomini e non ebbe di sacro nulla, salvo l'orribile fine del tradimento e della sua viltà malvagia.

E, mentre in ogni malattia, in ogni morbo evvi l'aiuto della medicina, la speranza della provvida mano della natura, che può strappare la vita alla morte, nell'avvelenamento questa speranza isterilisce, mancando alla scienza tutti i mezzi di salvezza.

La storia del veneficio può dirsi coeva a quella della razza umana, giacchè i veleni sono stati noti in tutti i tempi e diffusi sulla terra, e grande ed immensa è la serie dei veleni.

La ricerca dei primi scienziati e degli empirici, che li spingeva ad indagare la natura, fu causa di funestissime conseguenze, e da questi errori fatali incominciò una triste scienza, che fu dominio degli uomini perduti, i quali appresero a preparare i veleni più energici, per servirsene a scopo delittuoso.

Abilissimi furono gli antichi popoli nell'arte di trovare e manipolare i veleni, pratica perversa e criminosa, che ha tuttavia conservato la tradizione, perfezionando i mezzi, ed è ognora custodita ed esercitata dal malvagio, speranzoso che occulta ed impunita rimanga l' opera sua scellerata.

L' uomo può essere vittima del veleno a lui propinato direttamente o indirettamente, o preso per causa accidentale o scientemente, ed abbiamo così l'avvelenamento accidentale, l'avvelenamento per suicidio.

Ora il veneficio dal punto di vista legale è quello, che l'uomo scellerato e di malafede, per avidità di oro, per giurata vendetta, per segreta rivalità, consuma a danno del suo simile; e costituisce un attentato contro l'esistenza e l'incolumità della vita umana, e vi è sempre premeditazione e tradimento.

Il veneficio si distingue in *tentato*, *mancato e consumato.*

È *tentato venificio*, quando si trova veleno mescolato a bevande o alimenti, destinati ad essere apprestati alle persone, che si vuole avvelenare senza che tali persone ingeriscano il veleno nel loro organismo.

È *mancato*, quando, per una ragione qualunque, il veleno amministrato non produce la morte.

È *consumato* quando la morte è la conseguenza della propinazione.

I principali veleni che si riscontrano nelle statistiche degli avvelenamenti criminosi sono: arsenico; fosforo; solfato di rame; verde-rame; acido solforico; ammoniaca; cantaridi; elleboro; acido cloridrico; potassa; noce-vomica; acetato di piombo; colchico; grani di ginestra; belladonna; vetro pesto; funghi; sublimato corrosivo ecc. ecc. e tali veleni sono i più usati, sia per il facile acquisto, e sia per la pronta azione.

Però, in grazia dei progressi della scienza tossicologica, di questo ramo importantissimo della chimica, i venefici non sono molto comuni, perchè la scienza dà le prove del consumato veneficio, anche se l'uomo è reso putrido ed informe carcame, svelando in quei miseri avanzi, il veleno che lo trasse di vita.

Lo svelare la presenza di un dato veleno è sempre cosa ardua e difficile, è necessario conoscere l'azione del veleno sull'organismo (avvelenamento lento ed acuto), i controveleni, ed i modi di constatazione, i quali sono speciali per ciascuno individuo.

Ora l'avvelenamento può essere *acuto*, *sub acuto* e *cronico*.

L'avvelenamento *acuto* insorge con prontezza, e, aumentando d'intensità, percorre un corso rapido, e molte volte la morte avviene dopo pochi istanti.

Nell' avvelenamento *sub acuto* i sintomi sono meno intensi e vanno soggetti a delle remittenze, a delle alternative diverse e di calma e di esacerbazione; l'esito fausto o infausto ha luogo al termine di più giorni o di più settimane.

L' avvelenamento *cronico* offre sintomi meno allarmanti, e tale avvelenamento è molto comune, perchè il suo corso è molto lento, e più facilmente dal malvagio si spera all'impunità.

L'avvelenamento cronico è un soggetto di gravissime questioni, giacchè, spesso, il veleno dato in piccole e ripetute dosi trovasi assorbito dagli organici tessuti dell'avvelenato, e può darsi che siasi interamente trasformato e decomposto.

Però è indizio fortissimo di esso il rapido passaggio dallo stato di salute allo stato d'infermità di una data persona e l'invasione, il corso, l'esito di una serie di sintomi ne avvalorano il sospetto.

La propinazione del veleno la si effettua in modi diversi.

A noi interessa sapere come si procede alla ricerca di un sospetto avvelenamento, avvalendoci di mezzi semplici, spediti, sicuri, per rendere manifeste le sostanze venefiche che sono nelle visceri dei cadaveri, e questo forma l'oggetto del presente lavoro.

DOVERI DEL CHIMICO

Allorchè un chimico od un chimico farmacista o un farmacista è richiesto come ufficiale di po-

lizia giudiziaria, dietro aver fatto un corso regolare di studii universitari, è tenuto ad accorrere all'invito del magistrato. Però egli può esser libero di accettare o meno, salvo a pagare le spese cui può dar luogo il rifiuto; o il risarcimento dei danni e interessi, nel caso che, dopo aver ottemperato all'ordine del magistrato e prestato il giuramento di rito, si dinegasse a compiere la missione affidatagli.

Accettando il perito chimico l'incarico di una analisi chimica legale, prima di tutto deve conservare il segreto dell'analisi affidatagli, e non deve pronunciarsi sull'esito di essa che ad operazione compiuta.

Il perito non deve accettare mai una perizia chimica legale, se non possiede tutto il materiale scientifico necessario per ricerche sì importanti, o quando non abbia la sufficiente tecnica competenza.

E qui è inutile di avvertire, che spesso è fonte di gravi inconvenienti un Laboratorio non provvisto di tutta la suppellettile scientifica necessaria, non che dei reattivi usati nelle investigazioni analitiche. E tali inconvenienti sono gravissimi perchè spesso, per imperizia, un reo è reso alla società, come un innocente accusato può essere condannato.

L'incarico di una perizia chimica viene sempre affidato al perito dal Giudice, e questi addita al perito gli intenti della ricerca cui deve attenersi nell'adempiere alle proprie incombenze.

Trattandosi di perizia chimica, il perito non può su due piedi compiere la missione affidatagli, ed

ha sempre bisogno di parecchie settimane di tempo per compiere il delicato mandato, tempo che sarà accordato dal Giudice, previa intesa col chimico.

Ricevendo un simile mandato il giovane chimico, dopo avere con grande esattezza e scrupolosità eseguite le necessarie indagini, deve rendere esatto conto del lavoro fatto e dei risultati ottenuti.

INCARICO UFFICIALE

Spesso occorre che nelle perizie chimiche legali il perito chimico è chiamato dal Giudice per recarsi nel luogo dell'avvenuto o tentato veneficio per raccogliere i reperti. E l'accesso sopra luogo è indispensabile, perchè niuno meglio del chimico possiede la scienza che si richiede per rinvenire e raccogliere il materiale da analizzarsi.

Altre volte è richiesta l'opera del chimico nel Gabinetto del magistrato, dove gli sono consegnati i reperti. Ed in tal caso, nelle relazioni peritali, si deve indicare l'ora ed il giorno dell'assunto incarico, descrivendo esattamente lo stato in cui si trovano i materiali o corpi di reato ricevuti, e si constaterà la integrità dei sigilli, il modo di chiusura, di legatura, le firme ecc. ecc.

Indi si comincerà a descrivere l'esame macroscopico, e occorrendo l'esame microscopico; quindi si descriveranno i caratteri fisici ed organolettici delle materie, e poi le indagini chimiche con mag-

giori dettagli, non trascurando le più piccole osservazioni.

Tutto ciò è indispensabile ad eseguirsi, poichè, se si ottenessero risultati tali da dar ragione al giudice inquirente d'instituire un processo, ci troveremmo molto facilmente di poi ad una disputa coi periti a difesa, dinanzi ai quali, bisogna avere armi ineluttabili, per distruggere ogni loro ipotesi o asserto in contrario, con sicura coscienza.

Allorchè l'opera del chimico è richiesta nel luogo del sospettato veneficio, e dovrà presenziare all'autopsia, o alla esumazione del cadavere, il perito chimico raccoglierà tutte quelle osservazioni necessarie, prescritte dalla scienza e dai regolamenti e dalle ministeriali in vigore; si farà indicare dal medico settore le diverse lesioni od offese, che quel dato veleno può aver recato ai tessuti organici nel suo passaggio o trattamento; e curerà che sieno distaccati quei pezzi organici, sui quali il veleno può aver prodotto più viva impressione.

Porterà tutta la sua attenzione sopra le note necroscopiche, che formano la caratteristica delle lesioni che cagiona ciascun veleno. Osserverà le lesioni anatomiche rinvenute sul cadavere, tanto nell'abito esterno, che nelle visceri, e con analisi accurata, si differenzieranno quali di così fatte alterazioni appartengono allo stato cadaverico, quali a processi morbosi precedenti, e quali si debbono in proprio ad un dato veleno attribuire. Osservazioni importantissime da farsi sia nell'abito esterno, che nelle visceri del cadavere, giacchè

sulla superficie della mucosa del tubo alimentario e nel contenuto di esso molti veleni lasciano orma del loro passaggio, e non sono i soli veleni irritanti, acri, corrosivi, ma bensì altri.

E il chimico porterà diligentemente la sua attenzione all'autopsia; e osserverà, come si apre lo stomaco, se sente odore particolare, fiutando in quell'organo. Difatti, in caso di avvelenamento con fosforo, acido prussico, acido fenico, alcool, cloroformio, oppio ecc. ecc. si sentirà l'odore caratteristico di tali sostanze. Però dovrà mettersi in guardia, giacchè le sostanze odoranti, che si trovano nello stomaco, ingeritevi a fine terapeutico, non differiscono da quelle, che a scopo di veneficio vi si introducono.

Ciò però non toglie che l'odore risentito di alcool, di mandorle amare e di oppio non desti il sospetto di avvelenamento per liquori spiritosi, acido cianidrico, cianuro di potassio e preparati tebaici.

Per gli ultimi due ordini di veleni, la vista può utilmente venire in aiuto dell'odorato, giacchè il cianuro di potassio impartisce al sangue, contenuto nei vasi dello stomaco, un bel colorito rosso vivo; l'oppio colora la mucosa gastrica di giallo zafferano; la sabina, che suole emanare, se fresca, uno spiacevole e particolare odore, colora in verde la mucosa, per gli elementi clorofillici che contiene; il cromato di potassio, a similitudine del laudano, colora lo stamaco in giallo; ed il solfato di rame lo tinge in azzurro.

I corpuscoli bianchi, che si rinvengono nell'in-

terno dei visceri, possono appartenere all' acido arsenioso od al fosforo. I primi si presentano sotto forma di polvere fina, e non esalano ingrato odore; mentre i secondi, pezzetti di fosforo bianco o capocchie di zolfanelli, sono più voluminosi, puzzano di aglio, e bruciano, se guardati al buio producendo un luccichio, che comunicano, strisciandovi sopra, alle materie più o meno digerite, che nello stomaco si contengono.

L' osservazione delle note necroscopiche non deve essere trascurata, ed è perciò che descriveremo partitamente le principali note necroscopiche dei veleni più comuni, impiegati dal malvagio per consumare l'opera sua nefanda.

NOTE NECROSCOPICHE

Arsenico. — Negli avvelenati di arsenico, all' autopsia si riscontrano le note di una intensa gastro enterite, che giunge non di rado all'essudazione o all' infiltrazione emorragica, seguita spesso da ulcere o da perforazione dello stomaco. Il sangue liquido o non perfettamente coagulato, le ecchimosi nel pericardio o nello endocardio non hanno niente di caratteristico. Si trova la degenerazione grassa del fegato, dei reni, dei muscoli striati, e specialmente del cuore: i cadaveri presentano una certa resistenza alla putrefazione.

Mercurio. — Negli avvelenati di mercurio, l'au-

topsia rivela gastro enterite corrosiva; la mucosa della bocca gonfia, rammollita, coverta di una patina poltacea, molto spessa e biancastra; la lingua tumefatta con papille molto sviluppate, la mucosa intestinale intensamente infiammata, i reni molto pieni di sangue.

Rame. — Negli avvelenati di rame, le lesioni anatomiche consistono nell'infiammazione di tutto il canale intestinale, dell'esofago, dello stomaco fino al retto; e se il rame è preso in soluzione, la mucosa si colora in verde o in bluastro.

Piombo. — Il piombo lascia scorgere, negli avvelenati, infiammazione lenta dello stomaco e rivestimento cinereo della mucosa gastrica, la quale presentasi come coartata e tannizzata, ed escare di albuminato plumbico sulla mucosa anzi detta.

Argento. — Negli *avvelenamenti acuti*, nell'autopsia, si riscontrano le note di una intensa irritazione e causticazione sulle prime porzioni del tratto digestivo, fino al digiuno, con escare di colorito nero.

Negli *avvelenamenti cronici*, l'autopsia rivela che la colorazione non si limita alla pelle e alle mucose esterne. Anche il fegato, la milza, i reni, la mucosa intestinale si mostrano dello stesso colorito grigio. L'esame microscopico rivela un deposito di argento, in forma di granuli finissimi, negli strati più superficiali del corion, nelle glandole sudorifere, nelle fibre muscolari liscie e capillari della cute.

Stagno. — Lo stagno agisce nell' organismo umano da energico corrosivo. La membrana mu-

cosa dello stomaco trovasi di un colore rosso-cupo, quasi nero, indurita, contratta, ulcerata, e molte volte perforata in qualche punto.

Zinco. — Nell' avvelenamento per solfato di zinco, che è il più comune, mancano i veri fenomeni di causticazione, solo apparisce una forma moderata di flogosi gastrica con un muco bianco e tenace. Nell'avvelenamento col cloruro di zinco intensi sono i sintomi della causticazione, spesso si formano nella mucosa gastrica vaste ulceri o cicatrici.

Antimonio. — Negli avvelenati per tartaro stibiato, nell'autopsia si trovano le note della gastro enterite, qualche volta di grado altissimo, fino all'essudato emorragico ed all'infiltramento anche nella sierosa. Si riscontra la degenerazione grassa del fegato e del cuore, identica a quella del fosforo e dell'arsenico, ma più lieve.

Bismuto. — Nel cadavere si sono verificate infiammazioni profonde, e supporazione della mucosa dello stomaco; i polmoni si sono riscontrati ingorgati di sangue scuro, e pochissimo crepitanti.

Fosforo. — Il fosforo danneggia l'organismo in quasi tutti gli apparecchi: havvi nel fegato una vera infiammazione parenchimale, in cui si formano gocciole di grasso, in maggiore copia. Dobbiamo inoltre osservare, che il cadavere degli avvelenati, da *fosforismo acuto*, offre un aspetto variabile, secondo l'epoca in cui accade la morte. Talvolta è livido; tale altra, itterico o presenta macchie ecchimotiche, spesso molto pronunziate; le alterazioni gastro enteriche sono poco notevoli,

tutto al più vi è arrossimento. Il fegato, oltre a quanto abbiamo notato, è ipertrofico con tinta giallastra. Il cuore in generale vuoto, giallastro, quando la morte è accaduta dopo due o tre giorni; il sangue scuro e fluido. Nel contenuto gastrico e intestinale dei morti con corso acutissimo, e nelle sezioni pronte non di rado si veggono al buio i luminosi vapori fosforici.

Nei casi di *avvelenamento cronico*, specie negli operai esposti ai vapori di fosforo, si trova la carie del mascellare inferiore ed anemia.

Acido Solforico. — Le mucose toccate dal veleno presentano le note di una causticazione più o meno energica e più profonda nei punti in cui l'acido è rimasto più a lungo. Nello stomaco si trova un liquido del colore del caffè, e l'organo può essere ridotto in poltiglia, o esser perforato. Le arterie e le vene vicine contengono sangue coagulato. Gli organi vicini allo stomaco presentano alterazioni di colore e di consistenza, sono più duri, i polmoni si trovano talvolta carbonizzati.

Acido Nitrico. — Le lesioni sono analoghe a quelle prodotte dall'acido solforico, ma meno profonde; le parti corrose dell'acido nitrico presentano un colore giallo arancio. La mucosa della bocca, della lingua, della faringe, ha un colorito cedrino, e l'epitelio si distacca facilmente, ed anzi quello della mucosa dell'esofago si distacca insieme alla mucosa, talvolta sotto forma di un tubo, ovvero si riduce in una massa poltacea saponosa.

Lo stomaco contiene un liquido denso giallastro, talvolta sanguinolento, è raramente perforato. Le lesioni di rado si estendono all'intestino tenue, e sono analoghe a quelle delle prime vie digerenti. Nei casi in cui la morte accade lentamente per forma sub-acuta si trovano le note dell'infiammazione cronica con restringimenti di cui se ne osservano parecchi nell'esofago.

Acido Cloridrico. — Negli avvelenamenti per acido cloridrico sulla bocca e sulle labbra non si trovano macchie ed escare, che quando l'acido è rimasto lungamente a contatto con queste parti; la superficie della lingua, la cavità orale, massime il fondo, hanno l'aspetto bianco grigiastro; la mucosa è rammollita e distrutta in certi punti, l'esofago piuttosto rosso; la mucosa dello stomaco rammollita si stacca facilmente con macchie, ora rosse, ora nere, per escare: raramente perforazione.

Acido Cianidrico (Olio di Mandorle Amare). — Gli avvelenati per acido cianidrico e preparati cianici presentano nel cadavere in generale una rigidità più forte e più prolungata dell'ordinario, si putrefanno lentamente. La pelle è livida, le unghie bluastre, le fauci gonfie, le mascelle strette; le narici e la bocca contengono schiuma e sangue, gli occhi lucenti, le pupille dilatate. — All'apertura del cadavere si sente odore di mandorle amare, che può mancare se la dose del veleno fu debole o quando la morte accadde da molto tempo. Lo stomaco e gli intestini presentano placche rosse; il polmone, il fegato, i reni, il cervello ed il midollo spinale sono intensamente congesti. Il cuore è d'or-

dinario flaccido e pieno di sangue, che per lo più è rosso, non coagulato.

Acido Ossalico. — Negli avvelenamenti acuti per acido ossalico (*ossalato acido di potassio)* si trova una colorazione bianca della bocca, della lingua, dell'esofago e dello stomaco; le materie che contiene questo organo sono brune, spesso acide, di consistenza gelatinosa: la mucosa è pallida, rammollita, come macerata nell'acqua e presenta tracce d'infiammazione ed erosione, che possono mancare quando la morte è molto rapida: coagoli neri nei piccoli vasi, talvolta tracce d'infiammazione nella parte inferiore dell'intestino, ed altre lesioni quasi simili a quelle prodotte dall'acido solforico: la perforazione dello stomaco è eccezionale.

Nitro-benzina (Essenza di Mirbano). — Gli avvelenati di nitro-benzina hanno per caratteristiche note cadaveriche un forte e persistente odore di mandorle amare, che si avverte in tutto il corpo dell'avvelenato e specialmente negli organi interni. La persistenza a lungo di questo odore è un segno differenziale dei vapori dell'acido cianidrico, che sono molto fuggevoli.

Jodo. — Nell'autopsia degli avvelenati per jodo, il jodo si trova libero sulla mucosa gastroenterica, anche quando fosse stato iniettato nella cisti; i reni congesti ed emorragia nei calici renali; nella mucosa delle fauci, dell'epiglottide e dell'esofago si trovano delle pseudo membrane ranciate, confluenti e disseminate con tumefazione o suppurazione; è caratteristica la porpora iodica sulla pelle.

Acido Fenico. — L'acido fenico lascia delle note necroscopiche caratteristiche: forte odore sui generis di acido fenico, colorazione uniformemente bianca delle fauci e dell'esofago.

Stricnina. (Noce vomica - Fava di S. Ignazio). — La stricnina lascia delle lesioni anatomiche nei centri nervosi, il cuore generalmente vuoto, più o meno contratto, e con poco sangue liquido; rigidità muscolare più o meno persistente dopo la morte, e tinta violacea del cadavere.

Atropina. (*Belladonna*). — Negli avvelenamenti di atropina, le note necroscopiche non sono nè costanti, nè caratteristiche: si trova una congestione più o meno intensa dei polmoni, delle meningi, del cervello, del fegato e della retina, spesso emorragia, focolai di apoplessia capillare sulla sostanza del cervello, del cervelletto e del midollo allungato, possibilmente congestione del midollo spinale. Talvolta la mucosa dello stomaco e dell'intestino è pallida, sparsa di macchie rosse, che si possono trovare anche nell'esofago e nella bocca. Quando l'avvelenamento è prodotto con le bacche o con le foglie, se ne possono trovare i frammenti nel tubo digestivo e nelle materie dei vomiti.

Oppio - Morfina - Papavero. — Il cadavere è pallido, la rigidità rapida, la putrefazione ritardata, ma celere, dopo che è cominciata. All'apertura del cadavere si sente l'odore dell'oppio, quando è stato amministrato come tale o come laudano, nel quale ultimo caso, la mucosa del tubo digestivo presenta in diversi punti una tinta gialla. Il cervello è spesso iperemico, e può presentare

piccoli focolai emorragici capillari; i polmoni più o meno congesti, però questi stati congestivi non sono sempre costanti, e quindi le note necroscopiche dell'avvelenamento per oppio non hanno niente di caratteristico; il sangue è nero e liquido, quando l'agonia non è stata molto prolungata.

Veratrina (Veratro - Sabadilla). — Le note necroscopiche presentano scarsi segni caratteristici. — Si trovano in generale i fenonemi della morte per asfissia: iperemia ed edema polmonare, ecchimosi, ed isole emorragiche nei polmoni; sangue nero fluido nel cuore.

Cicuta (Cicutina). — Può darsi alle volte che negli avvelenamenti per cicuta, il cadavere non presenti note caratteristiche; trovandosi, sono le seguenti: putrefazione rapida, pelle sparsa di placche livide, talvolta petecchie e stravasi sanguigni che si trovano anche nell'interno; congestioni passive in quasi tutti gli organi; sangue nero liquido, di cui se ne trova poco o niente nelle cavità del cuore; suffusioni sanguigne nel cuore, nei polmoni e negli intestini; talvolta nello stomaco residui di parti della pianta; infine, in certi casi, ecchimosi e macchie cancrenose della superficie della mucosa gastro intestinale.

Curaro (Curarina). — La rigidità del cadavere comincia tardi; le palpebre sono chiuse ed allontanandole, si trova la pupilla ora dilatata, ora ristretta; il globo degli occhi, in qualche caso, è rosso e sporgente. — All'autopsia si incontrano i vasi del cervello, che abbondano di sangue, senza alcuna altra lesione; i polmoni si

mostrano pieni zeppi di sangue ed il cuore non offre alcuna alterazione; ma il sangue è liquido e nero; lo stomaco e l'intestino non presentano alterazioni importanti, ma guardandoli attentamente si potranno riscontrare in alcuni punti dei residui del veleno ingerito, che darà un odore viroso proprio del curaro; il fegato ed i reni talvolta sono ricchi di sangue, e le orine contengono dello zucchero, se l'avvelenamento abbia durato più di due ore.

Segala Cornuta (Ergotina). — Sono rarissime le sezioni di persone morte per ergotismo acuto. Nel caso di una giovane gravida, in cui avvenne l'espulsione di un feto da sei o sette mesi, il quadro anatomo-patologico fu turbato dall'emorragia che forse produsse la morte. Si trovò iniezione vasale della mucosa esofagea e gastrica con qualche punto corroso; nello stomaco erano ancora minuzzoli di segala, riconosciuti chimicamente e microscopicamente.

Colchico (Colchicina). — Negli avvelenamenti di colchicina, il cranio, le meningi ed i seni cranici trovansi di ordinario più o meno iperemici. Il sangue è di color ciliegia-scuro, denso per lo più ed in piccole parti coagulato. Il cuore sinistro è spesso vuoto ed il destro ripieno di sangue; nello stomaco e nell'esofago vedonsi alcuni punti rossi e perfino piccole ecchimosi; polmoni, fegato, milza, reni trovansi, ora iperemici ora no, segno che l'iperemia non si connette di necessità coll'avvelenamento, ma è secondaria; la putrefazione e la rigidità cadaverica non sono modificate dalla colchicina.

Aconito (Aconitina). — Le lesioni cadaveriche di questo avvelenamento non hanno niente di caratteristico. Si può trovare infiammazione a diverso grado della mucosa intestinale, congestione dei polmomi e delle meningi, distensione o flaccidità del cuore, sangue liquido.

Digitale (Digitalina). — L'autopsia di persone morte per digitale non presenta alcun fatto qualitativo. D'ordinario, quando il veleno è introdotto per bocca, trovasi sulla sierosa dello stomaco qualche punto infiammato, e poi muco sul ventricolo e nell'intestino; in qualche caso il cervello è iperemico. In generale trovansi i fatti derivati dalla paralisi cardiaca, il cuore floscio con sangue in parte coagulato; i polmoni con stasi venosa, talvolta edematosi; stasi nel fegato, nella milza. Spesso esistono nel contenuto intestinale la polvere di digitale, i frammenti delle foglie.

Tabacco (Nicotina). — Le note necroscopiche sono diverse, secondo che l'avvelenamento è prodotto dalla nicotina, dal tabacco o dal fumo di esso.

Nell'avvelenamento per nicotina, la pelle del contorno della bocca è spesso bruciata; le labbra sono bianche, coverte talvolta di croste, la lingua di colore bianco grigiastro e voluminosa. Le stesse lesioni si possono trovare sulla mucosa della bocca, della faringe e dell'esofago. Aprendosi il cadavere si sente l'odore della nicotina.

Nel caso di avvelenamento per tabacco, il sangue è nero e liquido, le meningi cerebro-spinali, il fegato ed i reni iperemici; se il tabacco è stato ingerito la mucosa dello stomaco e quella dell'in-

testino sono rosse, e presentano suffusioni e macchie ecchimotiche più o meno notevoli.

Quando il tabacco è stato amministrato per clisteri, l'azione irritante locale può essere tanto debole che l'intestino non presenta alcun arrossimento. In casi di morte per fumo di tabacco eccessivo, e sono estremamente rari, non possonsi indicare note necroscopiche precise.

Cantaride (Cantaridina). — La cantaride, lascia sempre la sua presenza nella materia dei vomiti ed in quelle contenute nel canale intestinale, nelle cui pareti, esaminate al microscopio, si trovano le particelle provenienti dalle elitre.

La cantaridina lascia tracce d'intensa infiammazione del tubo digerente; la mucosa dello stomaco e dell'intestino sparsa di macchie ecchimotiche; gli organi genito-urinarî mostrano tracce d'infiammazione intensa.

Ossido di Carbonio (Gas Acido Carbonico). — I cadaveri avvelenati per ossido di carbonio resistono alla putrefazione e presentano sulla superficie cutanea macchie estese di color rosso intenso; il sangue rosso chiaro, ma talvolta anche scuro; iperemie negli organi interni. Negli avvelenamenti per acido carbonico, la faccia del cadavere è stata trovata livida e gonfia con i lineamenti contorti; ma più generalmente è pallida e calma, come se la vita fosse cessata senza resistenza, nella posizione in cui il corpo è stato trovato. La pelle è talvolta livida, interamente o a macchie, e gli arti affatto flaccidi; le pupille sono state trovate dilatate.

Funghi Velenosi. — Gli avvelenamenti per funghi velenosi hanno per caratteristica, che i cadaveri si putrefanno in generale molto rapidamente: nello stomaco si trova una materia liquida bruna, che può contenere avanzi di funghi; la mucosa dello stomaco e dell'intestino presenta macchie ecchimotiche, talvolta placche cancrenose, altre volte una tinta violacea uniforme che va mancando verso il cieco e non si trova nell'intestino crasso, che è ordinariamente vuoto e pallido; le intestina inoltre sono distese da gas molto fetidi: fegato scolorato e rammollito, di volume, talvolta, enorme; la milza congesta: i polmoni ingorgati con infiltrazione sanguigna; il sangue nero e liquido; infine il cuore e tutti i tessuti presentano una flaccidità notevole.

Anilina. — Le note necroscopiche, negli avvelenamenti di anilina e fucsina sono ipostasi generali nelle reti capillari, specialmente nei polmoni; frequenti le ecchimosi; il sangue bruno, piceo, non coagulabile, incapace di arrossare per ossigeno, con globuli granulosi, contiene, distintamente, anilina, la quale vi si constata mediante il color rosso che assume l'alcool ed etere, con cui si lava il residuo asciutto del sangue, insieme ad acido solforico ed acido arsenioso.

Santonina. — All' autopsia negli avvelenati per santonina si notano l'iperemia del cervello e del midollo spinale, specialmente delle meningi, come pure empimento di sangue del cuore, i fatti, cioè, della morte semplice per soffocazione.

Cloruro e Nitrato di Bario. — Mancano alte-

razioni anatomo-patologiche qualificative; si sono osservati in tali avvelenamenti avanzi di una gastrite-tossica.

Nitro (Nitrato di Potassio). — All'autopsia si trovano fenomeni di gastrite più o meno avanzata. La mucosa dello stomaco, specialmente, è di colore oscuro, infiammata, e, spesso, si stacca facilmente; il contenuto dello stomaco è spesso colorato dal sangue.

Allume (Solfato d'Alluminio e Potassio). — Alla sezione si vedono depositi giallo-grigiastri sulla mucosa della bocca, della faringe e dell'esofago; la lingua ed il palato tumefatti; lo stomaco, l'intestino ed i reni iperemici e senza notevole perdita di sostanza.

Potassa e Soda. — Nell'autopsia si trovano le mucose della bocca, della faringe, sulle quali la potassa e la soda hanno spiegato la loro azione, di colore più o meno biancastro, torbido, turgide, più o meno profondamente necrosate e con flogosi nelle parti circostanti; l'esofago è spesso fortemente eroso, massime nella sua porzione inferiore, e, quando l'avvelenamento è durato a lungo, prima che succeda la morte, vi si vedono stenosi cicatriziali, spesso molto estese.

Ammoniaca (Carbonato di Ammoniaca, Cloruro di Ammonio). — Le note necroscopiche sono rossore intenso della mucosa delle prime vie digerenti; talvolta false membrane, escare secche e gialle nella faringe, nell'esofago e nello stomaco; ulcerazioni più o meno profonde fin nell'intestino, talvolta emorragia sotto-mucosa; in alcuni casi de-

generazione grassa del fegato e dei reni con ecchimosi sotto la loro capsula; congestione, infiammazione ed epatizzazione dei polmoni; sangue ora liquido ora coagulato.

Cloralio. — Il reperto necroscopico non presenta note caratteristiche, meno l' odore speciale del cloralio.

PRESA DEI REPERTI

I vasi destinati ad accogliere i reperti debbono essere nuovi, ben lavati nell'acqua e nell'alcool. All' uopo rispondono bene le bottiglie di vetro bianco a largo collo, a tappo smerigliato, contenenti dell'alcool puro.

Occorrono spesso otto bottiglie per la conservazione dei reperti.

1.° Alcool. — (In questa bottiglia si metterà più di 500 grammi di alcool puro, che è il campione dell'alcool usato per la conservazione dei reperti).

2.° Cervello.

3.° Stomaco e suo contenuto.

4.° Fegato.

5.° Polmoni, Cuore, Milza, Reni, Vescica, Sangue.

6.° Intestino tenue.

7.° Intestino crasso e suo contenuto.

8.° Terra del cimitero in cui è interrata la cassa.

Nella presa dei reperti bisogna consultare sempre le Circolari Ministeriali in proposito.

Spesso i reperti sono così divisi:

1.° Alcool (uso detto).
2.° Faringe ed Esofago.
3.° Cuore, Polmoni, Vescica, Reni.
4.° Stomaco, Intestini, Fegato.
5.° Cervello e Midollo Spinale.
6.° Terra del Cimitero.

Le bottiglie debbono essere etichettate, portare il nome di ciascun reperto, appartenente al tal cadavere, debbono essere chiuse, suggellate, e firmate dal Giudice, dal Cancelliere e dal Perito.

Quando il chimico è richiesto nel luogo dove è avvenuto o si è tentato il veneficio raccoglierà, se ci sono le sostanze vomitate, le deiezioni, le macchie sulla biancheria, le bottigline dove possibilmente siano state tenute delle medicine (trattandosi specialmente di tentato o avvenuto suicidio), come osserverà i recipienti di cucina, pigliando anche dai parenti, dalle persone di casa, tutte quelle informazioni che crederà opportune.

Quando il perito ha l'incarico nel gabinetto del Magistrato, prima di consegnare i reperti, farà minutamente descrizione del materiale datogli ad esaminare.

Dividerà sempre tutti i reperti in porzioni eguali, conservandoli nello stesso modo. Una metà la porterà con sè e l'altra metà dovrà rimanere intatta, parimenti suggellata e firmata dal Giudice, dal Cancelliere e dal Perito, in potere della Giustizia.

Caso mai fossero consegnati tutti i reperti al Perito, questi, sotto la santità del giuramento prestato, opererà sopra una metà di essi. — E si avrà cura sempre di dividere i reperti, perchè spesso occorre, per possibile contestazione, di far ripetere l'analisi; e, operando sopra tutta la materia sospetta, il Perito si sottrarrebbe ad ogni ulteriore ricerca e controllo.

I reperti quasi sempre, dopo il giuramento, vengono consegnati al Perito, che li porterà nel proprio gabinetto, e baderà a tenerli ben custoditi, mantenendo il più assoluto riserbo sull'esito delle sue ricerche, e si circonderà di tutte quelle cautele, diligenze ed avvedutezze che l'importanza del delicato mandato esige.

Prima d'incominciare le indagini chimiche apparecchierà gli utensili ed i reattivi che servir debbono alle investigazioni.

DEL LABORATORIO

Il Perito, nell'accettare l'incarico d'una perizia chimica legale, dovrà badare che il suo Laboratorio sia provvisto di tutto il materiale per analisi e di tutta la suppellettile scientifica necessaria.

Gli attrezzi di Laboratorio indispensabili per tali analisi sono:

Alambicco di rame stagnato e relativo fornello; alambicchi in vetro; palloni e matracci; palloni semplici di vetro e tubolati; bottiglie Drechsel,

Erlenmeyer, Mariotte, Faraday; storte semplici e tubolate; strumenti tarati, graduati e di precisione; pipette, burette, campanelle di vetro; capsule di porcellana, di platino; bicchieri cilindrici, bicchieri a calice per reazioni, evaporazione, precipitazione, saturazione; cilindri di vetro con strozzatura e tubolatura; crogiuoli di porcellana, di grès, di platino; bolle Liebig; burette Mohr, Bings, Gay-Lussac, Geissler; cannello ferruminatorio; bagno maria di porcellana e di rame; bagno di sabbia; areometri e termometri diversi; gassometri; imbuti di vetro semplici, rigati, forti con rubinetto a smeriglio; imbuti di vetro forti sferici a tappo smerigliato, per separazione; lampade ad alcool, lampade Berzelius a doppio lucignolo, lampada a petrolio, lampada di ottone sistema Bunsen; lampade a gas; mortai di vetro, di porcellana, di bronzo; pisette; refrigeranti a bolle, a serpentino, Allihn, Liebig; supporto per refrigeranti; rettificatori a tre, quattro, sei bolle; rubinetti vetro forti; tubi di assaggio; dializzatori; essiccatori; tubi di sicurezza; tubi di Welther; tubi ad U; otturatori; cristallizzatori; dischi e piatti di porcellana; cannelli di vetro di diverse dimensioni; bacchette di vetro; agitatori di vetro; bagni ad olio; apparecchio di Marsh; apparecchio di Kipp; apparecchio per spostamento; apparecchio per sviluppo gas cloro, per l'acido carbonico, per l'acido solforoso; fiaschetti di vetro verde; tubi di gomma, di vetro, di varie dimensioni; tappi di sughero, di gomma; pinze; premi tappi; fora tappi; fora carboni; fili e punte di platino; fili di amianto;

porta filtri; sostegni per lampade; treppiedi; reti metalliche; setacci per polveri finissime; spaccafiamme; spatole di acciaio, di corno, di porcellana, di vetro; lamine di rame, di ferro, di zinco, di platino; barometro; bilancia di precisione; bilancia a bilico per pesate comuni; bilancia portata 20 gram. sensibile al centigramma; microscopio; spettroscopio; porta e coproggetti, lenti d'ingrandimento; lime, raspe, torchio a vite; spazzole; vaschetta di vetro e di metallo; scodelle di vetro; allunghe di vetro; strisce di gomma; anelli di gomma; tubi e imbuti a chiave; rubinetto di vetro.

Banchi e tavoli da lavoro con lastre di marmo. Scaffali per prodotti chimici, scaffali per strumenti ed oggetti di vetro, e il rimanente mobiglio adatto.

È indispensabile anche una piccola libreria dove non debbono mancare volumi di chimica generale, di chimica analitica e di tossicologia recentissimi.

DEI REATTIVI

Reattivo o reagente dicesi qualunque corpo, il quale, messo a contatto con un altro, ne riveli, mercè fenomeni speciali (reazioni) direttamente ed indirettamente i caratteri. La maggior parte dei reattivi si usano disciolti nell'acqua e sono reattivi per *via umida*; altri si uniscono ai corpi che si trattano col calore, e sono *reattivi per via secca*.

Molti corpi si comportano egualmente rispetto ad un reagente solo, il quale prende in questo caso, il nome di *reattivo generale* (così l'acido solfidrico per molti metalli), mentre si distinguono gli uni dagli altri, per l'azione di altri reattivi, che perciò vengono detti *reattivi speciali*; prendono poi il nome di *caratteristici*, quando producono tali fenomeni da non lasciare dubbio alcuno sulla natura del corpo, su cui reagiscono; quando la reazione ha luogo anche in presenza di quantità minime della sostanza che si cerca, dicesi *sensibile*.

Affinchè un reattivo dia indizi precisi sulla natura di un corpo, o in una parola, perchè la sua reazione sia attendibile, è necessario anzitutto che sia perfettamente puro, e la ricerca della impurità va fatta con criterio. Una norma importante d'aversi sempre presente circa l'uso dei reattivi, è quella che riguarda la quantità da impiegarsene, rispetto alla quantità di sostanze in esame; non bisogna eccedere soverchiamente nell'uso dei reattivi, e d'altra parte si deve evitare il difetto.

Per regolarsi è necessario tener presente la quantità approssimativa della sostanza che si ha in esame, la reazione che si vuol produrre e le circostanze speciali che la favoriscano.

Nelle nostre ricerche di chimica tossicologica ci serviremo, generalmente, di reattivi per via umida, e i reattivi impiegati, nella relazione di perizia, debbono essere minutamente descritti nella loro natura e qualità. Accenneremo ai più importanti, dividendoli in quest'ordine.

I. Solventi semplici.

Acqua distillata.
Alcool.
Etere.
Cloroformio.
Solfuro di Carbonio.

II. Acidi.

a) *Ossiacidi.*

Acido Solforico.
» Nitrico.
» Acetico.
» Ossalico.
» Tartarico.

b) *Idracidi e Alogeni.*

Acido Cloridrico.
Cloro ed Acqua di Cloro.
Acqua Regia.
Acido Idrofluosilicico.
» Solfidrico.

III. Basi e Metalli.

a) *Ossibasi-Alcali.*

Potassa caustica.
Soda caustica.
Ammoniaca.

b) *Terre Alcaline.*

Acqua di Barite.
Acqua di Calce.

c) *Metalli pesanti e loro ossidi.*

Zinco.
Ferro.
Rame.
Ossido di Bismuto.

d) *Solfobasi.*

Solfuro di Ammonio.
» » Sodio.

IV. Sali.

a) *Sali Alcalini.*

Solfato di Potassio.
Fosfato di Sodio.
Ossalato Ammonico.
Acetato di Sodio.
Carbonato di Sodio.
» Ammonico.
Nitrito di Potassio.
Bisolfito Sodico.
Bicromato di Potassio.
Molibdato Ammonico.
Cloruro Ammonico.
Antimoniato Potassico.

Cianuro di Potassio.
Prussiato giallo di Potassio.
Prussiato rosso di Potassio.
Solfo Cianuro di Potassio.
Nitro prussiato Sodico.

b) *Sali delle terre Alcaline.*

Cloruro di Bario.
Nitrato »
Carbonato »
Acetato »
Solfato di Calcio.
» » Magnesio.
Cloruro di Calcio.

c) *Sali dei Metalli pesanti.*

Solfato Ferroso.
Cloruro Ferrico.
Nitrato d'Argento.
Acetato di Piombo.
Acetato Basico di Piombo.
Bicloruro di Mercurio.
Nitrato Mercurioso.
Solfato di Rame.
Cloruro Stannoso.
» Stannico.
Cloruro di Platino.
Nitrato di Palladio.
Cloruro doppio di Palladio e di Sodio.
Cloruro di Oro.

REATTIVI SPECIALI INDISPENSABILI

I. Solventi semplici.

Acqua distillata.

$H^2 O$.

Deve essere limpida, incolore, inodore, di reazione neutra; evaporata, non deve lasciar residuo; non deve imbrunire con acido solfidrico e solfuro di ammonio; non deve contenere sostanze solide, pulviscolo, materie organiche.

Alcool Etilico.

$C^2 H^6 O$.

Limpido, incolore, esente di rame, piombo ed altri metalli; non deve colorare in azzurro il solfato di rame acido; evaporato non deve lasciar residuo. — Bolle a $78^0,4$. — Densità 0,79367 a 15^0 (l'acqua a $+ 4^0$).

Etere Etilico.

$C^4 H^{10} O$.

Deve essere distillato, e deve presentarsi limpido, incolore, mobilissimo, molto volatile; deve bruciare con fiamma bianca e luminosa, evaporato spontaneamente non deve lasciar residuo, nè mandare odore di alcool amilico; non deve

arrossare con soluzione diluitissima di laccamuffa. — Bollente a 35°. — Densità 0,720 — 0,722.

Cloroformio.

$C\ H\ C\ L^3$.

Deve essere ridistillato e presentarsi limpido, incolore, mobile: la sua soluzione acquosa non deve arrossare la laccamuffa, nè intorbidare col nitrato di argento, nè colorarsi in azzurro per aggiunta di joduro di potassio e salda di amido; versato sulla mano deve evaporarsi senza lasciare odore disaggradevole. — Bolle a 61° - 62°. — Densità 1,493.

Solfuro di Carbonio.

$C\ S^2$.

Deve essere anche rettificato e deve presentarsi limpido, incolore, mobilissimo; dibattuto con acetato di piombo o con alcune gocce di mercurio, non deve produrre annerimento; evaporato, non deve lasciar residuo. — Bolle a 46°, molto infiammabile e bruciante con fiamma azzurra. — Densità 1.272 a 15°.

II. — Acidi.

a) *Ossiacidi.*

Acido Solforico.

$H^2\ S\ O^4$.

Liquido, incolore, oleoso; diluito con acqua dà col cloruro di bario un precipitato bianco, in-

solubile negli acidi; non colora in azzurro la soluzione di ioduro di potassio con salda di amido; non contiene materie organiche, acido arsenioso, solfato di piombo. — Densità 1,835.

Acido Nitrico.

$Az\ O^5$.

Liquido, limpido, incolore, fumante all'aria, ingiallisce l'epidermide e le unghie, scolora la soluzione d'indaco, in contatto del rame svolge vapori rutilanti; non precipita col nitrato di argento, col cloruro di bario, nè con l'ammoniaca in eccesso; è scevro di acido solforico, di acido cloridrico, di cloro, solfato di potassio, di sodio, di ferro, di rame, di iodio, di arsenico. - Densità 1,40.

Acido Acetico.

$C^2\ H^4\ O^2$.

Si distilli l'acido acetico commerciale. Deve presentarsi limpido, incolore. Solubile in acqua, alcool ed etere in tutte le proporzioni. Diluito non deve precipitare con cloruro di bario; non alterarsi con gas solfidrico, non deve imbrunirsi con nitrato d'argento; evaporato non deve lasciare residuo. — Bolle a circa 118^0, svolgendo vapori che bruciano con fiamma azzurra. — Densità 1,0644.

Acido Ossalico.

$C^2\ H^2\ O^4$.

Prismi monoclini, incolori. Solubile in circa parti

10 di acqua fredda, solubilissimo nella bollente; la sua soluzione precipita col cloruro di calcio, ed il precipitato è insolubile nell'acido acetico; scolora a freddo il permanganato di potassio; calcinato non deve lasciare residuo.

Acido Tartarico.

$C^4 H^6 O^6$.

Prismi monoclini ed emiedrici, trasparenti senza colore; le sue soluzioni sono precipitate in bianco dall'acqua di calce in eccesso, ed il precipitato è solubile nel cloruro di ammonio. — Bruciato non deve lasciar residuo; è esente di acido solforico e di piombo.

b) *Idracidi e Alogeni.*

Acido Cloridrico.

$H\ C\ L$.

Liquido, limpido, incolore, all'aria spande fumi irritanti; non arrossa la brucina; non contiene tracce di iodo libero, nè contiene tracce di acido solforico, di cloruro ferrico, piombo, rame, arsenico. — Densità 1,18.

Acqua di Cloro.

Si prepari all'uopo, con biossido di manganese gr. 60, acido cloridrico concentrato gr. 200, acqua gr. 1100.

Liquido, limpido, giallo-verdastro, di odore forte

e caratteristico. Scolora rapidamente la laccamuffa; dibattuta con eccesso di mercurio, finchè scompaia ogni odore di cloro, e filtrata, non deve presentare forte reazione acida.

Acqua Regia.

Deve essere preparata al momento di servirsene. È un miscuglio di acido nitrico ed acido cloridrico puri. Le proporzioni sono in ragione di 1 p. di acido nitrico concentrato, e 3 di acido cloridrico puro concentrato.

Acido idrofluosilicico.
[$Si\ F\ L^4\ (H\ F\ L)^2$].

Lo si impiega in dissoluzione acquosa e lo si ottiene trattando coll'acido solforico una miscela di fluoruro di calcio, quarzo e acido solforico concentrato, e facendo gorgogliare nell'acqua il gas che si svolge in questa reazione che è il fluoruro di silicio.

Il fluoruro di silicio si decompone a contatto dell'acqua con formazione di acido idrofluosilicico, che rimane in soluzione e separazione di silice gelatinosa; la soluzione dell'acido idrofluo silicico non deve precipitare in contatto dei sali di stronzio; esente di acido solforico; si adopera come precipitante dei sali di barite e di potassio.

Acido Solfidrico.
$H^2 S$.

Si prepara al bisogno, trattando il solfuro di ferro con acido solforico o cloridrico, entro apposito apparecchio Kipp. — L'acido solfidrico nella più gran parte dei casi viene impiegato allo stato di gas; talvolta s'impiega una soluzione acquosa di acido solfidrico, che si ottiene facendo gorgogliare lo stesso acido gassoso nell'acqua distillata previamente bollita e mantenuta fredda. — La soluzione di acido solfidrico deve essere conservata in vaso ermeticamente chiuso, e deve essere limpida, emanare un forte odore di acido solfidrico; non deve annerire l'ammoniaca, nè lasciar residuo, quando la si evapora in una capsula.

III. Basi e Metalli.

a) *Ossibasi-Alcali.*

Potassa Caustica.
$K O H$.

Si ottiene direttamente dal carbonato di potassio, ed è scevra di cloruro e carbonato di potassio; la sua soluzione non annerisce con acido solfidrico; reazione fortemente alcalina.

Soda Caustica.
$Na O H$.

Si ottiene dal carbonato di sodio puro; la soluzione, neutralizzata con acido cloridrico, dà pre-

cipitato bianco cristallino, col piroantimoniato di potassio; non precipita col cloruro platinico, nè con eccesso di acido tartarico.

Ammoniaca.

$N H^3$.

Liquido limpido, odore penetrante; scevra di rame, metalli e sostanze empireumatiche o bituminose; neutralizzata con acido azotico puro non si colori in rosso, non precipiti con nitrato d'argento, nè con cloruro di bario, nè s'intorbidi con solfuro ed ossalato ammonici. — Densità 0,325. La si ottiene con cloruro di ammonio p. 1, idrato di calcio p. 2, acqua p. 1.

b) *Terre Alcaline.*

Acqua di Barite.

$Ba\ O^2\ H^2$.

In commercio trovasi la barite caustica (*Ba O*), dalla quale, mediante la lisciviazione con l'acqua bollente, si ottiene l'acqua di barite che dovrà conservarsi in vasi chiusi.

Acqua di calce.

$Ca\ O^2\ H^2$.

Limpida, senza colore, di reazione alcalina, alterabile all'aria, precipita con ossalato ammonico; la si ottiene con ossido di calcio p. 1, acqua p. 100.

c) *Metalli pesanti e loro ossidi.*

Zinco.

Zn.

Si depuri quello del commercio, ottenendo, con i consueti metodi, lo zinco granulato; saggiato nello apparecchio di Marsh è esente di arsenico; si discioglie negli acidi minerali diluiti; la sua soluzione ammoniacale precipita in bianco con l'acido solfidrico.

Rame.

Cu.

Si usi il rame depurato dal commercio, esente di piombo, di carbone, di sottossido di rame e di antimonio.

Ferro.

Fe.

Si usi il ferro in lamine, o la limatura di ferro al bisogno.

La lamina di ferro la si impiega per scoprire il rame, che si depone col suo color rosso caratteristico.

La limatura deve sciogliersi negli acidi cloridrico e solforico diluiti, lasciando tenuissimo residuo nero e svolgendo idrogeno; la soluzione cloridrica non deve imbrunire col gas solfidrico; coll'apparecchio di Marsh non deve dare anello, o

macchie arsenicali, e l'idrogeno che si sviluppa non annerisca sensibilmente la carta di acetato di piombo.

Ossido di bismuto.

$Bi^2\ O^3$.

Lo si ottiene precipitando con ammoniaca in eccesso una soluzione di nitrato di bismuto puro; l'ossido di bismuto idrato ha la proprietà di decomporsi alla temperatura dell'ebollizione in contatto delle soluzioni alcaline di solfuri metallici, formando ossido e solfuro di bismuto; sciolto in acido cloridrico, e precipitato con acido solfidrico, il liquido filtrato non deve lasciar residuo; trasforma i solfuri di arsenico in acido arsenioso e arsenico.

d) *Solfobasi.*

Solfuro di Ammonio.

$Az\ N^4,\ S$.

Non deve lasciare per evaporazione ed ulteriore riscaldamento residuo alcuno; non deve precipitare neppure a caldo a contatto delle soluzioni calcari o baritiche. Si usa il solfuro ammonico incolore ed il solfuro ammonico giallo; si prepara il primo, facendo gorgogliare gas acido solfidrico fino a saturazione in un vaso contenente ammoniaca, e la soluzione di solfuro ammoniaco si conserverà entro vasi ben chiusi; quando è ne-

cessario impiegare il solfuro giallo si potrà valersi del solfuro bianco, che è diventato giallo dopo una lunga esposizione all'aria; lo si può preparare più prontamente facendo digerire un po' di zolfo nel solfuro bianco.

Solfuro di Sodio.

$Na^2 \; S.$

Lo si prepara facendo passare una corrente d'idrogeno solforato nella soda caustica; bisogna conservarlo in vasi ben chiusi; quando si vuole un solfuro più ricco di solfo, si fa digerire il monosolfuro con un po' di fiori di solfo. Il solfuro di sodio serve invece del solfuro di ammonio per separare il solfuro di rame dai solfuri metallici che sono solubili nei solfuri alcalini, perchè il solfuro di rame non è affatto insolubile nel solfuro ammonico. — È incoloro, deliquescente.

IV. Sali.

a) *Sali Alcalini.*

Solfato di Potassio.

$K^2 \; S \; O^4.$

Si depuri quello del commercio; non deve intorbidare per aggiunta di idrogeno solforato o solfuro di ammonio ammoniacale.

Fosfato di Sodio.

$$Na^2\ HPO^4 + 12\ H^2\ O.$$

Prismi monoclini, traslucidi, efflorescenti; reazione alcalina; la sua soluzione, col nitrato d'argento, dà precipitato giallo, e a caldo non imbrunisce, solubile nell'ammoniaca e nell'acido nitrico; col cloruro di ammoniaca, ammoniaca e solfato di magnesia dà precipitato cristallino, solubile nell'acido acetico (fosfato ammonico-magnesiaco).

Ossalato Ammonico.

$$(NH^4)^2\ C^2\ O^4.$$

Prismi trasparenti, incolori, efflorescenti, solubile nell'acqua, insolubile nell'alcool; si evapora totalmente al calore senza lasciar residuo; non si intorbida pel solfuro di ammonio.

Acetato di Sodio.

$$C^2\ H^3\ Na\ O^2 + 3\ H^2\ O.$$

Lo si ottiene dal carbonato di sodio neutralizzando la soluzione con acido acetico in leggiero eccesso; è incoloro, solubilissimo, scevro di sostanze organiche.

Carbonato Sodico.

$$Na^2\ CO^3 + 10\ H^2\ O.$$

Cristalli monoclini, incolori, trasparenti; le sue soluzioni hanno reazione fortemente alcalina; non

si altera col solfuro di ammonio; la sua soluzione acetica con l'acido solforico e coll'acido tartarico non si altera; nè la soluzione nitrica precipita con cloruro di bario e nitrato di argento.

Carbonato Ammonico.

$$NH^4 . HCO^3 + NH^4 . NH^2 CO^2.$$

Masse cristalline fibrose; si volatilizza alterandosi; le sue soluzioni acquose hanno forte reazione alcalina; la soluzione nitrica, non precipita col nitrato di argento, nè, soprassaturata con ammoniaca, con solfuro ed ossalato ammonici; scaldato non lascia residuo.

Bisolfito Sodico.

$$Na\ HSO^3.$$

Si prepara facendo gorgogliare fino a saturazione una corrente di acido solforoso in una soluzione contenente 4 p. di bicarbonato sodico purificato, oppure 7 p. di carbonato sodico in cristalli in 20 a 30 p. d'acqua. Prismi tronchi, o terminanti in piramide; trasforma l'acido arsenico in acido arsenioso; l'acido cromico in ossido di cromo; il perossido di ferro in protossido.

Nitrito di Potassio.

$$NO^2\ K.$$

Lo si ottiene, calcinando a temperatura poco elevata il nitrato di potassio; cristallizza molto

difficilmente; è deliquescente, è un mezzo prezioso per riconoscere e separare il cobalto, nelle soluzioni del quale produce un precipitato di nitrito doppio di cobalto e di potassio.

Bicromato di Potassio

$K^2\ Cr^2\ O^7$.

Si depuri quello del commercio, facendolo cristallizzare da ottenerne prismi di color rosso ranciato; la sua soluzione ha reazione acida; acidulata con acido cloridrico, non precipita col cloruro di bario; acidulata con acido nitrico non intorbida col nitrato d'argento, e, soprassaturata con ammoniaca, non precipita con l'ossalato ammonico.

Antimoniato Potassico.

$K\ S\ 6\ O^3 + 7\ H^2\ O$.

Si prepara con nitro e tartrato antimonico potassico in parti eguali; deve dare una soluzione limpida e neutra e non deve contenere ferro.

Molibdato Ammonico.

$(N\ H^4)^2\ Mo\ O^4$.

Lo si ottiene saturando l'acido molibdico con una soluzione di gas ammonico; cristalli prismatici bianchi; sciolto che sia insieme ad acido azotico, non deve nemmeno per calore precipitare in giallo.

Cloruro Ammonico.

$N H^4 C L.$

Si purifichi quello del commercio ottenendo cristalli monometrici in masse fibrose, inalterabili all'aria; la sua soluzione acquosa dà con nitrato d'argento precipitato bianco caseoso, solubile nell'ammoniaca, insolubile nell'acido nitrico; deve essere neutro, non intorbidarsi con cloruro di bario, ossalato ammonico, acido solforico diluito, solfuro di ammonio, nè, acidulato con acido cloridrico, colorarsi in rosso con cloruro ferrico.

Cianuro di Potassio.

$C y K.$

Deve presentarsi in cubi anidri; all'aria spande lieve odore di acido cianidrico, reazione alcalina; non deve contenere ferro, nè carbonato potassico, per cui non deve fare effervescenze sviluppando $C O^2$.

Ferrocianuro di Potassio.

(*Prussiato giallo di Potassa*).

$Fe\ Cy^6\ K^4 + 3 H^2 O.$

Si assoggetti a ripetute cristallizzazioni, ottenendo tavole ottaedriche di color giallo; fusibile a 100°, perdendo l'acqua di cristallizzazione, si decompone al color rosso; coi sali ferrosi dà precipitato verdiccio, che all'aria diviene azzurro; coi sali rameici dà precipitato rosso cupo; con i sali di piombo precipitato bianco.

Ferrocianuro di Potassio.
(*Prussiato rosso di Potassa*).
$Fe^2\ Cy^{12}\ K^6$.

Si assoggetti anch'esso a ripetute cristallizzazioni da ottenere grossi prismi allungati anidri, solubile nell'acqua comunicandole un color verdastro; insolubile nell'alcool; il cloro e l'acido azotico lo decompongono; non precipiti i sali ferrici, ma dia precipitato azzurro con i sali ferrosi.

Solfocianuro di Potassio.
$Cy\ K,\ S$.

Prismi bianchi striati, deliquescenti; fusibile pel calore senza alterarsi, solubile in quantità di alcool bollente; colora in rosso sanguigno i sali a base di ossido di ferro; e trattato con acido cloridrico, non deve colorarsi.

Nitroprussiato di Soda.

Si ottiene facendo bollire il prussiato giallo di potassa con acido nitrico, allungato fino a che una goccia del liquido mescolato con acido nitrico non produca più colorazione bleu, indi lo si neutralizza esattamente con carbonato sodico, lo si porta all'ebollizione e si filtra, e si fa cristallizzare, per separare in questo modo il nitro prussiato dal nitrato potassico; il nitro prussiato si presenta sotto forma di cristalli di color rosso

rubino. È un reagente sensibilissimo pei solfuri alcalini, in contatto dei quali prende una bella colorazione violetta.

b) *Sali delle terre Alcaline.*

Cloruro di Bario.

$$Ba\ CL^2 + 2\,H^2\ O.$$

Si depuri quello del commercio, ottenendo cristalli rombici, bianchi; le sue soluzioni sono neutre, e dànno col nitrato d'argento precipitato bianco insolubile nell'acido nitrico, solubile nell'ammoniaca; non si altera, trattato col solfuro di ammonio.

Nitrato di Bario.

$$Ba\ (N\ O^3)^2.$$

Si prepara decomponendo con l'acido nitrico il carbonato di bario, sia quello naturale allo stato di viterite, sia quello ottenuto precipitando col carbonato di sodio una soluzione di solfuro di bario; la soluzione di nitrato di bario che s'impiega come reagente si ottiene disciogliendo 1 p. del sale in 15 p. d'acqua; la sua soluzione, non deve intorbidarsi con nitrato d'argento.

Carbonato di Bario.

$$Ba\ C\ O^3.$$

Lo si prepara artificialmente precipitando una soluzione di nitrato o cloruro di bario con un car-

bonato alcalino: bianco, pesante ed insolubile nell'acqua; sciolto nell'acido cloridrico, e precipitato con acido solforico, il liquido filtrato non deve lasciar residuo scaldato forte; precipita alcuni ossidi metallici idrati, dalle loro rispettive soluzioni alcaline.

Acetato di Bario.

$(C^2 H^3 O^2)^2 Ba$

Si ha disciogliendo il carbonato di bario nell'acido acetico bollente e facendo evaporare la soluzione ottenuta si ottengono cristalli di acetato di bario, che disciolti in 10 p. d'acqua dànno il reattivo impiegato nell'analisi.

Cloruro di Calcio.

$Ca\ C L^2.$

Lo si prepari trattando il marmo o la creta con acido cloridrico, oppure utilizzando il residuo della preparazione dell'ammoniaca. Ottenuto in tal modo è quasi sempre alcalino e non può servire in moltissimi casi.

Solfato di magnesio.

$Mg\ S O^4 + 7 H^2 O.$

Prismi rombici; la sua soluzione è di reazione neutra, precipita con gli alcali, ed il precipitato è solubile nel cloruro di ammonio, insolubile nella soda o potassa; precipita col cloruro di bario;

trattata con cloruro ammonico e poca ammoniaca, non precipita con ossalato ammonico anche dopo molte ore; non si altera con acido solfidrico nè con solfuro ammonico, dopo avervi aggiunto del cloruro di ammonio.

c) *Sali dei metalli pesanti.*

Solfato Ferroso.

$$Fe\,SO^4 + H^2O.$$

Cristalli dimorfi, di color verde azzurrognolo, alterabilissimi all'aria; la sua soluzione deve essere di colorito verdastro azzurrognolo, di reazione debolmente acida, precipita in azzurro col ferrocianuro di potassio, trattata con solfocianato di potassio si colora leggermente in rosso sangue.

Cloruro Ferrico.

$$Fe^2\,CL^6.$$

Si prepara: all'acido cloridrico allungato con sei volte il suo peso di acqua si aggiungano pezzi di filo di ferro o chiodi, quando lo svolgimento dell'idrogeno è cessato si versa la soluzione in un matraccio e vi si fa passare una corrente di cloro fino a che non dia più precipitato bleu a contatto del ferrocianuro potassico. A questo punto si fa bollire il liquido per scacciare l'eccesso di cloro e lo si allunga con acqua; la sua soluzione non deve contenere acido in eccesso, deve essere completamente ferrica, e, quindi, non deve colorarsi in bleu a contatto del prussiato rosso di potassa.

Nitrato d'argento.

$$A_9\ N\ O^3.$$

Si prepara sciogliendo l'argento puro nell'acido nitrico puro, evaporando la soluzione a secchezza e sciogliendo infine 1 parte del residuo dell'evaporazione in p. 20 di acqua; la sua soluzione deve essere neutra e trattata con acido cloridrico dà precipitato bianco, insolubile nell'acido nitrico, solubile nell'ammoniaca; la sua soluzione, trattata con eccesso di acido cloridrico e filtrata, evaporata a secco non deve lasciar residuo; soprassaturata con ammoniaca non deve colorarsi.

Acetato di Piombo.

$$[Pb\ (C^2\ H^3\ O^2)\ 2 + 3\ H^2\ O]$$

Si può usare il così detto sale saturno del commercio, constatando se è puro, specialmente se contiene rame, altrimenti bisogna sottoporlo ad una depurazione; puro, si discioglie 1 parte di sale con 10 p. di acqua, e lo si adopera come reattivo, per il riconoscimento degli acidi.

Acetato basico di piombo.

$$[Pb\ (C^2\ H^3\ O^2)\ 2\ (Pb\ O)\ 2]$$

Lo si prepara con p. 3 di acetato neutro di piombo (sale saturno) 7 p. di acqua, 1 p. di protossido di piombo in polvere. Sciolto l'acetato in capsula di porcellana con acqua, si aggiunge l'ossido

di piombo, e si fa bollire fino a che scomparisce il color rosso; indi si concentri sinchè abbia la densità di 1,260 a 15°, si filtri e si conservi in vasi chiusi. — Così preparato è liquido limpido, di reazione alcalina; è precipitato da una soluzione concentrata di nitrato potassico; all'aria si copre di pellicola bianca; è intorbidato dall'acqua comune. Precipitandolo con eccesso di ammoniaca, si deve ottenere un filtrato senza colore.

Bicloruro di Mercurio.

$$H_9\ C\,L^2.$$

Questo sale si trova abbastanza puro in commercio, se ne discioglierà una parte in 15 a 16 p. di acqua; la sua soluzione acquosa ha reazione acida, ma aggiuntovi cloruro sodico o di ammonio diviene neutra; precipita in bianco con ammoniaca, ed in giallo con soda o potassa caustica; la soluzione acidulata con acido nitrico precipita in bianco col nitrato d'argento; sul rame e sullo oro deposita il mercurio in forma di macchia grigia, che si fa splendente per sfregamento e scompare col calore.

Nitrato mercurioso.

$$[H\,9^2\,(N\,O^3)\ 2\ +\ 2\,H^2\ O].$$

Si prepara al bisogno disciogliendo a freddo il mercurio nell'acido nitrico, avendo cura di non impiegare un eccesso di quest'ultimo.

Solfato di Rame.

$Cu\ SO^4 + 5\ H^2\ O.$

Si depuri quello del commercio da ottenere prismi triclini, di color turchino, trasparenti, che all'aria secca sono alquanto efflorescenti; la sua soluzione ha reazione acida e precipita col cloruro di bario, con gli alcali forma un precipitato azzurro chiaro, solubile nell'ammoniaca, dando un liquido di color azzurro intenso.

Cloruro Stannoso.

$Sn\ CL^2 + 2\ H^2\ O.$

Si può adoperare il sale commerciale dopo averlo esaminato, o pure si potrà preparare il cloruro di stagno sciogliendo a caldo nell'acido cloridrico concentrato questo metallo in ritagli o granulato; si filtra quindi la dissoluzione, la si allunga con acqua acidificata con un poco di acido cloridrico, e la si introduce in un vaso da reagente insieme ad alcuni pezzi di stagno metallico.

La grande tendenza del cloruro stannoso a passare allo stato stannico fa di questo reagente un potente mezzo di riduzione: esso è anche opportuno per togliere tutto o parte del cloro ai composti clorurati; nell'analisi serve per riconoscere l'oro ed il mercurio (mercurico).

Cloruro Stannico.

$Sn\ Cl^4.$

Trovasi anche in commercio, ma occorre spesso di prepararlo, ed ecco come si pratica: nella

soluzione del cloruro stannoso si fa passare una corrente di cloro fino a che non se ne disciolga più; si scalda poi il liquido per scacciare l'eccesso di cloro, lo si allunga, lo si filtra, se è necessario, e si conserva per l'uso.

Cloruro di Platino.

$Pt\ Cl^4 + 2\ H^2\ O.$

Si disciolga il platino in ritagli nell'acqua regia; la soluzione ottenuta viene evaporata a bagno maria per scacciarne l'acido libero, ed il residuo viene poi disciolto nell'acqua distillata. Serve a riconoscere l'ammoniaca e la potassa, perchè ha la proprietà di formare col cloruro di queste basi un cloruro doppio pochissimo solubile.

Nitrato di Palladio.

$[Pd\ (NO^3)\ 2].$

Si discioglie il palladio nell'acido nitrico puro, si evapora il liquido fino a consistenza sciropposa; poi vi si aggiunge acqua, avendo cura di aggiungervi un poco di acido nitrico.

Cloruro doppio di Palladio e di Sodio.

$Pd\ Cl^2,\ Na\ Cl.$

Si disciolgono 5 p. di palladio nell'acqua regia, alla soluzione ottenuta si aggiungono 6 p. di cloruro di sodio puro; si evapora la miscela a secco e si scioglie il residuo in 12 p. di acqua. La soluzione bruna così ottenuta fornisce un mezzo prezioso per scoprire e separare il iodio.

Cloruro di Oro.
Au Cl³.

Si discioglie l'oro puro nell'acqua regia, si evapora la soluzione a bagno maria e si discioglie il residuo in 30 p. di acqua. Il cloruro di oro cede il suo cloro con molta facilità. Questa reazione è accompagnata dalla separazione dell'oro metallico allo stato di polvere di color bruno nero.

Nell'analisi il cloruro aurico serve solo per riconoscere il protossido di stagno, nelle cui soluzioni forma un precipitato od una semplice colorazione rosso-porpora.

ALCUNI REATTIVI INDISPENSABILI PER GLI ALCALOIDI.

Reattivo di Dragendorff
(*joduro di bismuto e potassio*).

Si ottiene disciogliendo a caldo il joduro di bismuto in soluzione concentrata di joduro di potassio, si lascia raffreddare e si aggiunge quindi altro joduro di potassio sino ad ottenere soluto limpido.

Con questo reattivo la maggior parte degli alcaloidi precipitano in rosso aranciato; è molto sensibile, perchè si riconosce la stricnina, alla diluzione di 1/50.000; la brucina di 1/25.000; l'atropina di 1/16.000; la morfina di 1/5000; la chinina produce un intorbidamento diluita all'1/50.000.

Reattivo di Marmé
(joduro di cadmio e potassio).

Si prepara come il precedente.

Sono precipitate, financo diluite al 1/10000, le soluzioni saline di stricnina, brucina, curarina, emetina, barberina, atropina, iosciamina, aconitina, veratrina, morfina, narcotina, narceina, codeina; mentre non sono precipitati i glucosidi, come amigdalina, digitalina, elleborina; come non sono ancora precipitati l'asparigina, brucina, caffeina.

Reattivo di Bouchardat
(soluzione di joduro di potassio jodurato).

Si prepara prendendo p. 10 di joduro di potassio, si mescolino con p. 5 di jodio e sciolgansi in p. 100 di acqua.

Questo reattivo precipita in rosso cupo con tutti gli alcaloidi; i precipitati sono solubili nell'alcool, sono insolubili a freddo nell'acido cloridrico diluito, qualcuno per l'azione di questo acido passa allo stato cristallino.

È un reattivo molto sensibile. La stricnina si riconosce in un liquido che ne contiene solo 12 millesimi di milligramma. — La brucina precipita abbondantemente alla diluzione di 1/500.000. La cinconina alla diluzione di 1/500.000; l'emetina ad 1/50.000.

Reattivo di Fröhde.

(*soluzione solforica di molibdato di ammonio*).

Si prepara pigliando p. 0.05 di molibdato di ammonio e disciogliendole, agitando, in p. 50 di acido solforico concentrato: si conservi in bottiglia chiusa.

Questo reattivo serve a caratterizzare gran numero di alcaloidi, dando con questi colorazioni speciali. La brucina si colora in rosso, e poi passa al giallo. La chinina e la chinidina divengono verdi. La piperina gialla, poi bruna e da ultimo nera. — L'emetina si scioglie prima in rosso e poi passa al verde. La morfina si colora in un magnifico violetto, che passa al verde e poi al giallo, e ritorna violetto dopo 24 ore. La narcotina si colora in verde, passa al giallo ed in fine al rosso. La codeina dà colorazione verdesale, e quindi bleu, dopo 24 ore la tinta è divenuta gialla. La narceina dà colore bruno che passa al verde, al rosso, poi al bleu. La stricnina, l'atropina, la cinconina, la caffeina, la teobromina restano incolori.

Reattivo di Mayer

(*soluzione di ioduro di potassio e mercurio*).

Si sciolgano gr. 13.55 di bicloruro di mercurio e gr. 49.80 di joduro di potassio in acqua, e la soluzione limpida si diluisca fino ad un litro.

I sali neutri degli alcaloidi precipitano con questo reattivo in bianco, e poi in giallastro; alcuni precipitati sono amorfi, altri cristallini.

Un certo numero di precipitati diventano cristallini dopo 24 ore. Mayer ha determinato il limite di sensibilità di questo reattivo per i seguenti alcaloidi: la morfina è ancora precipitata in una soluzione diluita al 1/2500; la stricnina in una soluzione al 1/150.000; la brucina, la chinidina e la narcotina al 1/50.000; la cinconina al 1/7500; l'atropina al 1/7000; la nicotina al 1/25.000; l'aconitina al 1/800.

Reattivo di Sonnenschein.
(fosfo molibdato sodico).

Si prepara precipitando la soluzione azotica del molibdato di ammonio col fosfato di sodio. Il precipitato si lava e si ridiscioglie con soluzione di soda, si evapora a siccità e si calcina sino a che si sviluppi ammoniaca. Il residuo raffreddato viene sciolto in acqua, a cui si aggiunge poco acido azotico per sciogliere il precipitato che dapprima si forma.

Questo reattivo precipita tutti gli alcaloidi in giallastro, ed alcuni di questi precipitati passano poi al bleu e al verde. — Infatti, i precipitati della narcotina, codeina, brucina sono giallastri; quello della solanina giallo-cedro; quelli della chinina, della cinconina e della stricnina sono bianchi giallastri; quello della delfinina grigio-giallastro; e quello della berberina giallo-sporco.

Molti di questi precipitati, lasciati a se stessi, divengono gialli o verdi per la riduzione dell'acido molibdico, ad affrettare la quale in moltis-

simi casi influisce l'alcaloide stesso. L'ammoniaca discioglie un certo numero di questi precipitati, colorandosi la soluzione in azzurro colla berberina, colla aconitina e colla conicina: in verde colla brucina e la codeina. Il precipitato di chinidina trattato con la potassa, si colora in azzurro.

Reattivo di Schulze
(*acido fosfo antimonico*).

Si prepara questo reattivo aggiungendo del percloruro di antimonio goccia a goccia a un soluto di fosfato sodico, 1 p. del primo e 3 p. del secondo, circa. Fornisce con gli alcaloidi dei precipitati amorfi e bianchi in generale. È molto sensibile ed agisce anco in liquidi diluiti da 1 a 10,000 e più.

Difatti, precipitano con tale reattivo nelle soluzioni diluite ad 1/5000 la stricnina, la chinina, la cinconina e la veratrina; in soluzioni diluite ad 1/1000 reagiscono la codeina, la teobromina e la digitalina; ad 1/250 la conicina e la nicotina. La piperina e la narcotina forniscono dei precipitati giallastri; l'atropina, in soluzione diluita al millesimo, abbandona un precipitato bianco che si discioglie in parte col riscaldamento, ma si precipita subito quasi intatto. La reazione è sempre molto chiara, financo colle soluzioni diluite al 5/1000; non reagiscono nelle soluzioni diluite al millesimo la caffeina e la morfina.

È caratteristica la reazione che offre il preci-

pitato di brucina, esso diventa rosso col riscaldamento e si discioglie assumendo una bellissima colorazione rosso-viola: continuando l'azione del calore, il color rosso scompare per divenir bianco.

Reattivo di Scheibler
(*acido metatungstico*).

Si adopera il fosfotungstato di sodio, che si prepara aggiungendo un poco di acido fosforico al tungstato di soda. Secondo Scheibler sarebbe questo un reattivo caratteristico della stricnina. Una soluzione contenente 0,0003 di stricnina si può riconoscere, perchè diviene opalescente col reattivo in parola, mentre precipita abbondantemente con 15 millesimi di milligrammo.

Sono anche precipitati: l'atropina, la conitina, la iosciamina, l'eserina.

Reattivo Schewarzenbach e Delfs
(*cianuro doppio di platino e potassio*)

Si prepara con i consueti metodi. — Precipita in bianco cristallino con la morfina e la stricnina; in bianco amorfo con la chinina, cinconina e chinidina.

Il precipitato di cinconina, riscaldato con precauzione, si discioglie assumendo una colorazione viola; la brucina dà anche un precipitato cristallino.

Tutti questi precipitati riscaldati si dissolvono, per riprecipitarsi col raffreddamento.

Dragendorff consiglia, che, prima di adoperare questo reattivo in una perizia, conviene istituire dei saggi di confronto, per assegnargli il valore reale.

Lo stesso Delfs dice di non avere ottenuto precipitato di sorta con il reattivo in parola, nella soluzione di chinina, e di cinconidina.

Reattivo di Wagner
(*joduro di potassio iodurato*).

Si prepara sciogliendo gr. 12.7 di jodio puro in un litro di soluzione di joduro di potassio.

Questo reattivo induce sulle soluzioni saline degli alcaloidi precipitati bruni, fioccosi.

Precipita color chermes con la stricnina, brucina, aconitina, veratrina, morfina, delfinina. Precipita in giallo con la nicotina pura; in rossobruno con la nicotina impura.

Reattivo di Fehling.

Questo noto reattivo si prepara al bisogno nel seguente modo: solfato di rame cristallizzato gr. 34.639; soda caustica gr. 60; tartrato di sodio e potassio cristallizzato gr. 173. — Si usa per la ricerca dei glucosidi.

Acido jodidrico jodurato.

L'acido jodidrico jodurato è un prezioso reattivo perchè produce con parecchi alcaloidi di

jodidrati d' iodo-alcaloidi capaci di cristallizzare per ciascuno una forma speciale, sebbene tutte derivano dal rombo.

Si prepara nel seguente modo: cioè con 20 gr. di jodio puro, polverizzato finamente, che si stempera in 150 gr. di acqua distillata, in cui si fa gorgogliare acido solfidrico fino ad estinzione compiuta del jodio. Si decanta il liquido dal magma di zolfo che si depone e si lava con un po' di acqua che si aggiunge alla soluzione di acido jodidrico, la quale si scalda a blando calore, per scacciare l'acido solforico eccedente. Si filtra, si satura di jodio in *b m*; indi si lascia raffreddare, finchè quella parte di jodio che si era sciolta per opera del calore, sia deposta; si versa in bottigliette a tappo smerigliato che si conservano in luogo fresco, e nella perfetta oscurità, e che torna bene sieno spalmate di fuori di vernice nera per maggiore garanzia che la luce non vi agisca. — Diluendo il liquido ottenuto con un volume di acqua, si ha una soluzione di 2° grado che giova in qualche caso. — Tale reattivo sarà impiegato nella ricerca degli alcaloidi, come vedremo in appresso.

Acido Picrico.

Altro reattivo che impiegheremo per la ricerca degli alcaloidi è l'acido picrico che produce bellissimi cristalli con l'atropina in modo speciale.

Si prepara sciogliendone una parte in 40 p. di acqua.

NUOVI REATTIVI PER GLI ALCALOIDI VENEFICI.

Ioduro doppio di Platino e Potassio.

Si pigliano due soluzioni, mediocremente concentrate, di ioduro di potassio purissimo e di tetracloruro di platino non acido, indi si versa tanto della prima nella seconda, quanto è sufficiente, acciò tosto si ridisciolga il precipitato formatosi dapprima e scompaia l'odore di jodio, che si svolge nell'atto che il joduro di potassio viene in contatto del cloruro di platino. Così preparato, ha l'aspetto di un liquido di color rosso violaceo intenso, che può essere diluito nell'acqua, senza alterazione apparente, e che, posto ad evaporazione su lastrina di vetro, lascia un residuo cristallino, parte in cubetti coloriti e trasparenti di joduro di potassio eccedente e di cloruro di potassio formatosi, e parte di cristalli bruni, talvolta dendritici; e tal'altra volta uniti a croce, a stella. Il residuo bagnato con acqua si ridiscioglie completamente col colore primitivo. Tale reattivo precipita in generale tutti gli alcaloidi, e fornisce utili indicazioni per distinguere la solamina dalla solanidina e la nicotina dalla cicutina.

Ioduro di oro e di Potassio.

Si prepara con una soluzione di cloruro di oro a cui si aggiunge tanto di soluzione di joduro

di potassio puro, quanto basta perchè il precipitato formatosi dapprima sia tutto disciolto e il liquido abbia un colore giallo-bruno che apparisce trasparente soltanto visto in lamina sottile.

Il Selmi lo provò cogli alcaloidi in soluzione acetica neutra ed in soluzione acetica acidissima: colla brucina ottenne un precipitato fioccoso di color giallo-bruniccio, che quando l'alcaloide abbonda passa al giallo quasi cedrino; con l'atropina un precipitato bruno quasi nero; colla morfina, codeina precipitato bruno; con la stricnina, secondo le proporzioni del reattivo, forma un precipitato bruno, che tosto passa al cedrino, se abbonda l'alcaloide o rimane del primo colore, se abbonda il reattivo.

Per gli alcaloidi venefici sono stati studiati parecchi altri reattivi in questi ultimi tempi, come il bromuro di oro; l'iposolfito di oro e di sodio; il solfato di oro; il tetracloruro di piombo; il solfato di biossido di manganese, il cui uso il giovane perito, all'occasione, può consultare nelle opere speciali.

OPERAZIONI CHIMICHE FONDAMENTALI

Prima di cominciare le nostre ricerche, dobbiamo brevemente intrattenerci sopra tale argomento, e richiamo perciò tutta l'attenzione dei principianti.

La Chimica analitica, che è il principale fon-

damento delle ricerche tossicologiche, ha per iscopo di conoscere gli elementi che entrano nella composizione di un corpo, per mezzo della scomposizione del corpo stesso.

Essa insegna dunque a determinare la natura di un corpo, che dicesi *analisi*, per distinguerla dalla *sintesi*, costituita, invece, da quella serie di operazioni aventi di mira la ricostituzione dei corpi composti per mezzo dei loro elementi.

L'*analisi* e la *sintesi* sono le basi su cui si fonda tutta la chimica.

L'analisi chimica è di due specie: *qualitativa* e *quantitativa*.

È qualitativa, quando ha per iscopo di determinare solamente di quali elementi si compone una data sostanza, e può eseguirsi per *via secca*, e per *via umida*.

È quantitativa, quando si vuol conoscere il rapporto di quantità degli elementi, che compongono una data sostanza.

Qui giova ricordare, che i primi metodi analici, di cui abbiamo conoscenza, sono tutti per via secca. Essi miravano tutti allo scopo esclusivo di separare i metalli nobili dagli ignobili, ed in generale erano quantitativi, perchè l'operatore si proponeva di determinare il valore commerciale delle leghe, estraendo il metallo prezioso che vi era contenuto. L'analisi per via secca, nel senso rigoroso della parola, non venne applicata a scopi qualitativi, che in epoca, relativamente, recente; quando si cominciò a studiare il modo di comportarsi dei diversi composti me-

tallici, portati ad alta temperatura in contatto di certi reagenti, comunemente chiamati *flussi*.

Mediante dunque l'aggiunta di certi *fondenti*, è possibile fondere sostanze altrimenti infusibili, ed il colore della massa fusa poteva dare un indizio sulla natura della sostanza primitiva. E questo modo di esperimentazione, che prima si praticava entro crogiuoli e con forni sopra una scala relativamente grande, ricevette un'estensione, si può dire immensa, con l'introduzione del cannello ferruminatorio, con cui oggi il chimico può procurarsi esatte indicazioni, impiegando quantità molto più piccole della sostanza in esame.

Così, facendo un saggio sul carbone con la soda, si ottiene riduzione metallica con aureola.

1.° L'*aureola è gialla*, più intensa a caldo, e i globuli metallici separati si dimostrano malleabili - *presenza del Piombo.*

2.° L'*aureola è gialla*, più intensa a caldo, giallo citrino a freddo, separati i globuli metallici, si dimostrano fragili, e l'aureola è generalmente circondata di anello bianco giallognolo — *presenza di Bismuto.*

3.° L'*aureola è giallognola* a caldo, bianca a freddo, ma avviene dopo soffio prolungato e non si volatizza, e i globuli si ottengono facilmente e sono *bianco-brillanti, malleabili — presenza di Stagno.*

4.° L'*aureola è bianca*, a caldo ed a freddo, o al più leggermente azzurrognola, facilmente spostabile, scompare *FR*, i granuli metallici sono fragili — *presenza di Antimonio.*

Ora le prime istruzioni intorno all'impiego del cannello debbonsi al chimico tedesco *Cramer*, e devesi poi ai chimici svedesi *Bergaman,* e più di tutti all'immortale *Berzelius,* l'invenzione del sistema di analisi col cannello.

L'analisi chimica per *via umida* è molto oscura: si può dire che essa si limitava solo alla enumerazione di pochi fatti isolati, nell'applicazione dei quali, per lo scopo analitico, non si seguiva nessun sistema.

L'analisi per via umida era originariamente limitata al riconoscimento qualitativo delle falsificazioni di alcuni prodotti. Così Plinio dice, che si falsificava l'*oerugo* (solfato di rame) di Rodi con del marmo pesto o con della pietra pomice, ma che la frode che più traeva in inganno il consumatore era quella coll'*atramentum sutorium* (solfato di ferro). Dopo aver notato questa frode, Plinio dice immediatamente il modo di riconoscerla: che, per assicurarsi se il solfato di rame contiene solfato di ferro, conviene applicare il solfato di rame in questione, sopra un foglio di *papiro*, previamente imbevuto d'una soluzione di noce di galla. Se vi è frode, il papiro annerisce immediatamente: *nigrescit statim.* Questa è la prima carta esplorativa di cui fa menzione la storia della chimica, e questo reattivo continua tutt'oggi ad essere impiegato per svelare la presenza di un sale di ferro in una miscela qualsiasi.

Oltre all'applicazione ora indicata, l'analisi per via umida fu diretta allo studio delle acque minerali, finchè il Boyle, nella seconda metà del

secolo XVII, giunse a dare un chiaro concetto dei problemi della chimica analitica, e cominciò a dare, a questo ramo della chimica, il nome che esso possiede oggi.

Boyle indicò pel primo un metodo di analisi, il quale, benchè contenga molti fatti già noti, ha il merito indiscutibile di presentarli coordinati in un assieme sistematico.

Boyle trovò poi nuove reazioni: quella, per esempio, dei sali di calcio con l'acido solforico; dei sali di argento con l'acido cloridrico; dei sali di rame con l'ammoniaca. Da allora, la chimica analitica ha fatto continui progressi, finchè acquistò la forma sistematica, che attualmente possiede.

L'analisi quantitativa ha data più recente. Or fa un secolo si limitava allo scopo di determinare, approssimativamente, il valore dei minerali metallici; fu dopo che il Lavoisier, principe della chimica, introdusse la bilancia, che le ricerche quantitative sulla composizione dei corpi, furono considerate come l'unico e sicuro fondamento delle teorie chimiche.

E così, per gli incalzanti e vorticosi progressi della chimica, l'analisi quantitativa fu esclusivamente *ponderale*; cioè: la sostanza di cui si vuol determinare la quantità viene pesata direttamente, o pure viene pesata sotto forma di un composto di materia conosciuta, dal peso del quale si può facilmente dedurre quello della sostanza in questione.

Recentemente fu introdotto un altro metodo di analisi quantitativa, il quale si fonda sull'im-

piego della quantità di reagente, che è strettamente necessaria per produrre la voluta reazione e sulla determinazione del volume, non già del peso, del reagente stesso, che ha preso parte alla reazione, e questo metodo si chiama *volumetrico*, cioè analisi per *volumi*, volumetrico, *liquidi titolati*.

Premesso quanto abbiamo esposto in linea generale e che per noi era necessario, diciamo che l'analisi chimica si fonda su quattro basi principali:

1.° L'abitudine alle operazioni chimiche in genere.

2.° La conoscenza di certi composti chimici, destinati a produrre dei fenomeni speciali a contatto di alcuni corpi, i quali composti si chiamano reattivi, ed il fenomeno ha il nome di reazione.

2.° La conoscenza dell'azione reciproca dei corpi e dei reattivi, e il modo di adoperare questi.

4.° Il metodo sistematico che devesi rigorosamente seguire in ciascuna indagine chimica.

Sia l'analisi qualitativa che l'analisi quantitativa si valgono di un certo numero di operazioni fondamentali che sono: la *soluzione*, l'*evaporazione*, la *cristallizzazione*, la *precipitazione*, il *lavaggio*, la *dialisi*, la *essiccazione*, il *riscaldamento al rosso*, la *disaggregazione*, l'*ossidazione*, la *riduzione*.

Analisi Quantitativa Ponderale.

L'analisi quantitativa di una sostanza qualsiasi non si può eseguire senza avere operato l'analisi qualitativa, allo scopo di acquistare cognizioni esatte sulla natura chimica della sostanza stessa e sui componenti non solo, ma ancora sul modo in cui i componenti stessi sono associati; e ciò perchè l'analisi quantitativa riposa sopra questi fatti: che, data una composizione qualsiasi, deve essere trasformata in un composto più stabile, ben definito, generalmente insolubile nell'acqua, che si presti bene ad essere separato da altri e ad essere filtrato, seccato e pesato.

I corpi inorganici si dosano quasi sempre sotto la forma in cui si presentano in natura, appunto perchè questa forma di composizione è la più stabile e si presta meglio alle manipolazioni.

Le operazioni generali dell'analisi quantitativa sono generalmente le stesse, e si seguono nello stesso ordine in ogni caso.

Si incomincia dal pesare sempre esattamente la sostanza, previamente ridotta in polvere, poi la si discioglie in un liquido scelto all'uopo, e si tratta la soluzione con un reagente che separa allo stato insolubile (precipitato) il corpo che si vuol dosare: il precipitato raccolto sopra un filtro è poi lavato, disseccato e pesato.

Ora, nel caso nostro, nelle nostre ricerche tossicologiche, spesso occorre alla ricerca qualitativa far seguire l'esame quantitativo, specie

per quei metalli o veleni, che possonsi trovare nell'organismo, per cibi ingeriti o cure mediche: allora, trovato il veleno, bisogna dosarlo e la determinazione si fa per pesata.

La sostanza che si pesa deve anzitutto essere di composizione ben nota, e la sicurezza di ciò viene in massima parte dal modo in cui si saranno condotte le operazioni chimiche, aventi lo scopo di preparare il composto, che dovrà essere pesato.

Ad esempio: per dosare la calce nell'acqua potabile, la si precipita di ordinario sotto forma di ossalato, trasformando poi questo ultimo sale in ossido di calcio colla calcinazione. Ora tale trasformazione non è completa, se non dopo aver fatto agire molto a lungo il calor rosso vivo; sta perciò a noi insistere nella calcinazione, non avventurandoci alla bilancia, se non quando si è sicuri della purezza dell'ossido di calcio.

Un buon criterio per giudicare se la sostanza ha raggiunto una composizione stabile è molte volte quello della costanza di peso, che essa mostra in più pesate successive.

La conoscenza esatta della composizione di un corpo, che si valuta alla bilancia, ci permette anche di dedurre, per mezzo di proporzioni, la quantità esatta di elementi o di altri composti, che entrano a far parte della sua materia.

L'analista deve con scrupolo studiare prima, quindi porre in opera il processo studiato; deve eseguire, con molto rigore, tutte le operazioni, porsi al coperto da errori o da perdite, derivanti

dal modo di operare, da trascuratezze e simili; e quindi, se differenze vi sono fra la quantità trovata e calcolata, compresa nei giusti limiti di pochi decimilligrammi, un milligramma, potrà svelare, indagando, le cause di tali differenze.

Il calcolo dei risultati dell'analisi varia a seconda del modo con cui questa è fatta, ed è indispensabile la conoscenza delle frazioni, delle equazioni e dei logaritmi. A tale uopo, bisogna che si sappia anche che cosa sia il peso molecolare.

Il peso molecolare di un corpo non è altro, che la somma dei pesi degli atomi, che costituiscono la sua molecola.

Per esempio, la formola dell'acido cloridrico è *H C L.*

$$\begin{aligned} H &= 1 \\ CL &= \underline{35{,}5} \\ & 36{,}5 \end{aligned}$$

dunque 36,5 è il peso molecolare dell'acido cloridrico, vale a dire, che in 36,5 parti di peso di acido cloridrico, ve ne è 1 d'idrogeno, e 35,5 di cloro.

Siccome il peso molecolare è dato dalla somma dei pesi atomici, così è molto utile rappresentare in un quadro i pesi atomici unitamente ai simboli ed alla valenza dei corpi principali semplici finora conosciuti.

Nome del corpo	Simbolo	Valenza	Peso atomico
Alluminio	A L	III-IV	27,5
Antimonio	S b	III-V	120
Argento	A g	I	108
Arsenico	A s	III-V	75
Azoto	A z - N	III-V	14
Bario	B a	II	137
Bismuto	B i	III	208
Boro	B o - B	III	11
Bromo	B r	I	80
Cadmio	C d	II	112
Calcio	C a	II	40
Carbonio	C	II-IV	12
Cesio	C s	I	138
Cloro	C l	I	35,5
Cobalto	C o	II	58,7
Cromo	C r	II-IV	52,5
Didimio	D i	IV	145
Erbio	E r	IV	166
Ferro	F e	II-IV	56
Fluoro	F l	I	19
Fosforo	P h - P	III-V	31
Gallio	G a	IV	69,8
Glucinio	G l	III	14
Idrogeno	H	I	1
Indio	I n	III	113,4
Iodio	J	I	127
Iridio	I r	II	193
Ittrio	Y	IV	89
Lantano	L a	IV	139
Litio	L i	I	7
Magnesio	M g	II	24
Manganese	M n	II-IV	55
Mercurio	H g	II	200
Molibdeno	M o	IV	96

Nome del corpo	Simbolo	Valenza	Peso atomico
Nichelio	Ni	II	58,7
Niobio	Nb	V	94
Oro	Au	III-I	197
Osmio	Os	II	199
Ossigeno	O	II	16
Palladio	Pd	II-IV	106,5
Piombo	Pb	II	207
Platino	Pt	IV	194,5
Potassio	K	I	39
Rame	Cu	II	63,2
Rodio	Rh	II-IV	104
Rubidio	Rb	I	85
Rutenio	Ru	II-IV	104
Selenio	Se	II-IV	79
Silicio	Si	IV	28
Sodio	Na	I	23
Solfo	S	II-IV	32
Stagno	Sn	II-IV	118
Stronzio	Sr	II	87,5
Tallio	Tl	I-II	204
Tantalio	Ta	V	182
Tellurio	Te	II-IV	127
Titanio	Ti	IV	50
Torio	Th	IV	281,5
Tunsteno	W	IV-VI	184
Uranio	U	IV-VI	240
Vanadio	Va	III-V	51,1
Zinco	Zn	II	65
Zirconio	Zr	IV	90

Premesso ciò, supponiamo che in una valutazione di *acido fosforico* si siano ottenuti i seguenti risultati: gr. 2,436 di materia analizzata hanno dato gr. 0,403 di *pirofosfato di magnesio.*

Bisogna allora ricordarsi la formola molecolare del pirofosfato di magnesio che è la seguente:

$Mg^2\ Ph^2\ O^7$. Cioè:

$$\begin{array}{rcl} Mg^2 = 48, & \text{cioè} & Mg = 24;\ Mg^2 = 48 \\ Ph^2 = 62 & » & Ph = 31;\ Ph^2 = 62 \\ O = 112 & » & O = 16;\ O^7 = 112 \\ \hline 222 & & \end{array}$$

Ora 222 è la composizione molecolare del pirofosfato di magnesio, da cui possiamo togliere $Ph^2\ O^5$ (= 142) che è la formola dell' acido fosforico, del quale andiamo in traccia.

Per cui la formola data sarebbe:

$$(Ph^2\ O^5)\ (Mg\ O^2).$$

Se gr. 2,436 di sostanza diedero gr. 0,403 di pirofosfato di magnesio, 100 grammi ne darebbero:

$$2{,}436 : 0{,}403 :: 100 : x$$

$$x = \frac{0{,}403 \times 100}{2{,}436} = 16{,}543$$ pirofosfato magnesiano.

Difatti:

$0{,}403 \times 100 = 40{,}3$; e

$$
\begin{array}{rcr}
40{,}3\overline{00} & : & 2{,}436 \\
\underline{24\ 36} & & \overline{16{,}543} \\
15\ 940 & & \\
\underline{14\ 616} & & \\
1\ 324\ 0 & & \\
\underline{1\ 218\ 0} & & \\
106\ 00 & & \\
\underline{97\ 44} & & \\
8\ 5{,}60 & &
\end{array}
$$

Dunque $x = 16{,}543$.

Quindi se P. 222 (come risulta dalla composizione molecolare del pirofosfato) corrisponde a 142 di acido fosforico, a quanto di quest'acido corrisponderebbero 16,543 di pirofosfato che si potrebbe ricavare da 100 parti della materia analizzata?

Si porrà la seguente proporzione:

$$222 : 142 :: 16{,}543 : x$$

da cui $x = \dfrac{142 \times 16{,}543}{222} = 10{,}581$ di acido fosforico.

In 100 parti della sostanza vi sarebbe questa quantità di acido fosforico.

Se si volesse sapere quanto acido fosforico è contenuto in gr. 2,346 di sostanza che fornì gr. 0,403 di pirofosfato, si porrebbe:

$$222 : 142 :: 0{,}403 : x$$

$$x = \frac{142 \times 0{,}403}{222} = \text{gram. } 0{,}2582$$

Se si volesse conoscere la qualità di fosforo, sempre con lo stesso processo di pirofosfato ottenuto, si dovrebbe operare in tal modo. — Ispezionando la formola data del pirofosfato di magnesio, troviamo che sopra 222 parti ve ne sono 62 di fosforo, quindi:

$$222 : 62 :: 0{,}403 : x$$

$$x = \frac{62 \times 0{,}403}{22} = \text{gram. } 0{,}1125 \text{ fosforo}$$

e riportando a 100 parti porremmo:

$$2{,}346 : 0{,}1125 :: 100 : x$$

$$\text{da cui } x = \frac{0{,}1125 \times 100}{2{,}346} = \sqrt{92.4{,}790}$$

È indispensabile in un'analisi chimica quantitativa la formola molecolare e centesimale delle

varie combinazioni chimiche, colle quali abbiamo a che fare.

Le formole centesimali sono dedotte dalle molecolari, queste sono date dalla somma dei pesi atomici dei corpi costituenti la molecola.

Ottenuto dunque il peso di una data sostanza, devesi da questo, col calcolo, ricavare la quantità cercata del corpo.

Pesata.

Ricordiamo che per determinare il peso di un corpo (peso relativo all' unità convenzionale di misura che è il gramma) si fa uso della bilancia di precisione.

Il metodo che in generale si segue nella determinazione del peso dei corpi, a scopo analitico, è quello per *sostituzione.*

Supponiamo di dover pesare un precipitato calcinato in un crogiuolo di platino. All' uopo si mette sopra un piatto della bilancia un peso, presumibilmente, maggiore di quello complessivo del crogiuolo e della sostanza, e sopra l'altro piatto il crogiuolo vuoto con tanti pesi vuoti sino ad ottenere equilibrio perfetto. Ad esempio: siasi posto come contrappeso gram. 30, e siansi dovuti aggiungere al crogiuolo, per stabilire l' equilibrio, gram. 7,5873.

Avuto ora il precipitato e calcinatolo nello stesso crogiuolo, si riporta quest' ultimo sul piat-

tello di prima, e si ripete l' operazione dinnanzi accennata.

In questo secondo tempo il numero dei pesi d'aggiungere al crogiuolo per aver l'equilibrio sarà minore, e tanto minore quanto maggiore è la quantità di sostanza, che il crogiuolo contiene.

Per esempio avremo dovuto mettere solo in più gram. 5,9910. Il peso del precipitato sarà dunque dato dalla differenza:

$$7{,}5873 - 5{,}9910 = 1{,}5963.$$

I risultati ottenuti nelle varie pesate si raccoglieranno in apposito libro di nota.

È d'avvertirsi, che la sostanza da pesare non deve mai essere collocata direttamente sul piatto della bilancia, ma dovrà collocarsi o sopra un crogiuolo, o sopra un vetro da orologio; in causa della sua igroscopicità la carta non può essere adoperata per ricevere gli oggetti da pesare, se si vuole l'esattezza della pesata.

La determinazione del peso di un corpo con la maggior possibile esattezza è un problema di non piccola difficoltà. Essa richiede nell' operatore non solo una certa abilità, ma come abbiamo detto una profonda cognizione di certi dati.

Allo scopo di meglio agevolare il giovane chimico con la teoria e con la pratica all' analisi quantitativa esponiamo un esempio, pigliando un sale molto comune, il *cloruro di sodio.*

Per l'analisi del cloruro di sodio si determina il cloro, allo stato di cloruro d'argento.

$$Na\ Cl + Ag\ NO^3 = Na\ NO^3 + Ag\ Cl.$$

Determinazione del Cloro. — Si piglia circa mezzo gramma di cloruro di sodio e si pesa in un vaso a precipitato e disciolto in 40 C. C. di acqua.

Si aggiungano poi alcune gocce di acido nitrico alla soluzione e quindi vi si versi il nitrato d'argento. Dopo che si è sicuri che tutto il cloro fu precipitato, si porta il liquido contenente il precipitato alla temperatura dell'ebollizione, lo si agita con un bastoncino di vetro, e poi lo si abbandona a sè in luogo caldo ed oscuro per alcune ore, affinchè si raccolga sul fondo del vaso. Il liquido è poi versato sul filtro, il precipitato, lavato due volte, per decantazione, con acqua calda, viene portato sul filtro, e quivi si lava per 5 o 6 volte con acqua calda, infine si colloca l'imbuto col filtro nella stufa. — Il precipitato secco è distaccato il meglio possibile dal filtro, introdotto in un crogiuolo di porcellana, tarato e scaldato lievemente, finchè comincia a fondersi agli orli; a questo punto lo si leva dal fuoco, lo si introduce nell'essiccatore, e quando è secco lo si pesa.

Il filtro, ripiegato nel modo già descritto, viene ora incenerito, e la cenere è aggiunta al contenuto del crogiuolo; l'aumento di peso, rappresenterà la quantità di argento metallico — originariamente aderente al filtro — più il peso delle ceneri del filtro. Sottraendo il peso delle ceneri dal totale aumento di peso, si otterrà la quantità di argento ridotto; si stabilirà col calcolo la quantità di cloruro corrispondente a questa quantità di argento, e si aggiungerà il nu-

mero ottenuto alla quantità prima trovata di cloruro di argento.

Per meglio intenderci, avvaliamoci di un esempio, che riassumerà i risultati dell' analisi.

Analisi del Cloruro di Sodio.

Cloruro di sodio . . .	gram.	0,4065
Peso del crogiuolo col cloruro d'argento . . .	»	8,8710
Peso del crogiuolo col *Cl Ag*, la cenere del filtro e l'argento ridotto . .	»	8,9813
Peso del crogiuolo . .	»	7,9860

$$8,9813 - 8,9710 = 0,0103$$
$$\text{Ceneri del filtro} = 0,0023$$

$$Ag \text{ ridotto} = 0,0080 = Ag\,Cl \quad 0,0106$$
$$8,9710 - 7,9860 = 0,9850$$

$$\text{Peso totale dell'} Ag\,Cl = 0,9956$$

$$\text{Cloro} = \frac{0,9956 \times 35,46 \times 100}{143,39 \times 0,4065} = 60,60\ \%$$

Determinazione del Sodio. — Per eseguire questa determinazione si converte il cloruro di sodio in solfato sodico, trattandolo con l'acido solforico concentrato.

In un crogiuolo di platino ben netto, si introduce un gramma di sale, poi si pesa. L'au-

mento di peso del crogiuolo, rappresenterà la quantità di cloruro di sodio impiegata per l'analisi.

Il crogiuolo, a tale uopo, si colloca sopra un triangolo, quindi vi si fa cadere goccia a goccia l'acido solforico concentrato, e non si scalderà fino a che la reazione continua. Il riscaldamento del crogiuolo deve essere graduato, a cominciare dalla bocca del medesimo per procedere gradatamente verso il fondo, sorvegliandone continuamente l'andamento. In breve tutto l'acido sarà espulso, e si svolgeranno densi fumi di acido solforico. Quando questi cessano, si innalza la temperatura per 15 o 20 minuti, poi si copre il crogiuolo col coperchio, lo si porta nell'essiccatore e lo si pesa a freddo; si riscalda al rosso una seconda volta, e si pesa di nuovo, e si continua a ripetere questa operazione, finchè si ottiene un peso costante. La massa fusa deve essere perfettamente bianca.

I risultati sono espressi nel modo seguente:

Determinazione del Sodio.

Peso del crogiuolo col cloruro di sodio	gram.	9,9082
Peso del crogiuolo	»	9,5012
Peso del sale impiegato	»	0,4070
Peso del crogiuolo col solfato sodico	»	10,0037
Peso del crogiuolo	»	9,5012
Peso del solfato di sodio ottenuto .	»	0,5025

Ora, se 116,92 parti di cloruro di sodio corrispondono a 142 parti di solfato sodico, gram. 0,5025 di solfato corrisponderanno a gr. 0,4070 di cloruro di sodio, e conterranno gram. 0,1559 di sodio; dunque gram. 0,4070 di sale contengono gram. 0,1559 di sodio = 38,30%.

Riassunto dei risultati dell' analisi del Sal Comune.

	Calcolato	Trovato
Sodio	60,69	60,60
Cloro	39,31	38,30
	100,00	98,90
Impurità, perdite . . .		1,10
		100,00

ANALISI QUANTITATIVA VOLUMETRICA.

Con l'analisi quantitativa ponderale cerchiamo di pesare i componenti conosciuti di una sostanza, sia nel loro stato elementare, sia sotto forma di combinazione, che possono essere pesati esattamente, e la cui composizione ci è esattamente conosciuta.

Nell'analisi quantitativa volumetrica determiniamo la quantità di una sostanza dalla determinata azione di certi reagenti in soluzione di concentrazione conosciuta, e calcoliamo poi la

quantità della sostanza reagente dal volume del liquido impiegato.

Dunque sotto questo nome di determinazioni *volumetriche* (*titrimetriche*) la quantità di sostanza che si ricerca risulta dal volume di soluzione di reattivi, che si sarà dovuto conoscere, per completare una reazione, per rendere sensibile un dato fenomeno.

Spieghiamoci con un esempio:

Supponiamo di voler conoscere in un aceto quanto acido acetico si contiene per litro.

Sappiamo che l'acido acetico, come tutti gli acidi, forma con le basi (specialmente con le basi alcaline) delle combinazioni perfettamente definite, e che le proporzioni in cui questi due corpi si combinano sono sempre le stesse, dedotte (facendo conto ora di agire sull' idrato sodico) dall' equazione:

$$CH^3\ COOH + Na\ OH = CH^3.\ COO\ Na + H^2\ O.$$

Si vede che i due composti reagiscono in ragione di una molecola dell' uno per una dell'altro, e conseguentemente risalendo ai rispettivi pesi molecolari, che 40 (peso molecolare di $Na\ OH$) di idrato sodico, neutralizzano 60 (peso molecolare di $CH^3.\ COOH$) di acido acetico, con formazione di 82 di acetato sodico e 18 di acqua.

Questi numeri (40, 60, 82, 18) possono rappresentare l' unità di peso o qualunque dei multipli o sottomultipli. Supponendo che si tratti di

grammi, diremo che 40 grammi di idrato sodico neutralizzano esattamente 60 grammi d'acido acetico, nel senso che nella soluzione, che forma l' ambiente della reazione, non si avrebbe più a trovare nè acido acetico, nè idrato sodico, ma solo più acetato sodico.

Tenendo presente questo rapporto, disponendo di una soluzione di idrato sodico, di ricchezza rigorosamente nota, saremo in grado di valutare la quantità di acido acetico dell'aceto in esame. Abbiasi una soluzione di $NaOH$ al 40 p. 1000 (40 gr. di $NaOH$ per 1000 di acqua distillata), essa conterrà per centimetro cubo 40/1000 = gr. 0,040 di $NaOH$; e come vedemmo esistere il rapporto 40:60, esisterà ancora l'altro 40/1000 : : 60/1000, cioè grammi 0,040 di $NaOH$, corrisponderanno a gr. 00,60 di $CH^3.COOH$.

Ora dunque dobbiamo tenere a mente, che ogni cent. cubo di sostanza sodica, che impiegheremo, rappresenta gr. 0,060 di acido acetico.

Supponiamo che per 10 cent. cubici dell'aceto in esame, per ottenere la neutralizzazione, abbiamo dovuto versare 6 cent. cubi del liquore titolato alcalino; conchiuderemo che in quei 20 cent. cubi di aceto sono contenuti gr. 0,060 $\times$ 6 = 0,36 di acido acetico, cioè l'aceto in esame contiene gram. 36 di acido acetico per 1000.

Da quanto abbiamo esposto, risulta evidente che per l'analisi quantitativa volumetrica occorrono soluzioni di reattivi di ricchezza rigorosamente nota, (soluzioni titolate).

Occorrono sostanze che servono come indizio

di facile e sicuro apprezzamento del termine della reazione (*indici e indicatori*); così, nel caso detto del dosaggio dell'acido acetico, bisogna avere un mezzo sicuro per conoscere quando la neutralizzazione è avvenuta, per evitare il pericolo di versare più alcali di quel che sia necessario. Occorrono apparecchi di misurazione: (vasi, pipette e burette) tarati e graduati.

Ora la soluzione titolata di un corpo è quella che, nell'unità di volume, contiene un peso esattamente noto del corpo stesso.

Nell' analisi volumetrica adottasi come unità di volume il litro e come unità di peso l'idrogeno (H = 1). Si usano le così dette soluzioni *normali* o *monovalenti*, cioè quelle soluzioni che in 1000 cent. cubi di acqua contengono il peso molecolare di una sostanza espressa in grammi, oppure la metà del peso molecolare, ossia l'equivalente, se il reagente consta di un corpo bivalente; la terza parte se di un corpo trivalente. Se il corpo è tetravalente se ne prende pure la metà.

Ora una soluzione che contenga gr. 40 di NaOH per litro dicesi soluzione *normale di soda caustica*, perchè appunto 40 grammi di soda caustica equivalgono ad un gram. d'idrogeno.

Una soluzione che contenga per litro gr. 49 di acido solforico ($H^2 S O^4$) dicesi *soluzione normale di acido solforico*, perchè ad un grammo d'idrogeno equivalgono 49 gr. di $H^2 S O^4$.

Notisi che il peso molecolare di $H^2 S O^4$ non è 49, ma 98; si deve prendere la metà, pel fatto che nella molecola di $H^2 S O^4$ l'idrogeno basico

è rappresentato due volte. Ed altrettanto si dovrebbe fare, se i due idrogeni fossero sostituiti da equivalenti, così per $Na^2 SO^4$, $K^2 SO^4$ ecc.

Adunque per la normalità della soluzione si esige che si divida per 2 il peso molecolare, quando la molecola del composto contiene 2 *H* basici o due equivalenti di *H*; per 3, quando ne contiene 3, o tre equivalenti.....

Se al contrario la molecola del composto ha un solo *H* basico, od un solo equivalente, la soluzione normale è data dal peso stesso molecolare. Così le soluzioni normali dei composti $NaOH$ (peso molec. 40) KOH (peso molec. 56) HCl (peso molec. 36,5) $AgNO^3$ (peso molec. 170) sono soluzioni che contengono, rispettivamente, gr. 40-56-36,5-170 per litro.

Fatte le soluzioni dei diversi composti in modo che per litro tutte contengano l'equivalente ad un grammo di *H*, è evidente che esse si equivarranno in modo reciproco, od, in altri termini, vi sarà perfetta corrispondenza fra volume e volume delle varie soluzioni.

Se in casi speciali le soluzioni normali fossero troppo concentrate, si possono diluirle ad $^1/_{10}$, $^1/_{100}$, $^1/_{1000}$ ed allora si dicono, rispettivamente *decinormali* $N/_{10}$; *centinormali* $N/_{100}$; *millinormali* $N/_{1000}$. La soluzione *decinormale* di nitrato d'argento sarà perciò: 17,0 per litro; la *centinormale* sarà 1,7 per litro; la *millinormale* 0,17.

In altri casi si adoperano soluzioni semplicemente titolate, e il titolo si deduce sia dal modo in cui avvengono le reazioni fra certi composti,

sia dall'opportunità di rendere l'unità del volume corrispondente all'unità in peso della sostanza alla cui determinazione la soluzione è designata (cioè allo scopo pratico di facilitare i calcoli).

Delle soluzioni titolate impiegate per l'analisi, alcune si mantengono inalterate per molto tempo; altre, invece, in brevissimo tempo, modificano essenzialmente il loro titolo, anco sotto l'azione della luce, ed è perciò che bisogna che sieno fatte volta per volta, o pure sia riconosciuto il loro titolo quando si adoperano.

In regola generale però i reattivi tutti, quando da qualche tempo non sono adoperati, non si possono porre in azione senza prima controllarli. L'evaporazione stessa, che può avvenire anco se custoditi in bocce di cristallo smerigliate, non è senza azione sul loro titolo, come può credersi.

I fenomeni prodotti dai liquidi titolati e dai quali la *volumetria* trae profitto, nelle sue determinazioni sono i seguenti:

1.° *saturazione*, quando le proprietà degli acidi sono neutralizzate con l'aggiunta di soluzioni titolate di composti alcalini, e reciprocamente;

2.° *precipitazione*, quando nelle soluzioni del corpo in esame si produce un precipitato coll'aggiunta di un liquido titolato;

3.° *ossidazione* o *riduzione*, quando nella soluzione del corpo in esame si introduce la soluzione titolata di un reagente, il quale determina un'*ossidazione* od una *riduzione;* la misura, in cui avvengono queste azioni, è la misura del corpo, che si vuol determinare.

È chiaro dunque che l'essenziale in questi assaggi volumetrici sta nel fare attenzione al momento in cui la *saturazione*, la *precipitazione*, la *ossidazione* e la *riduzione* sieno complete, onde per riconoscere questo punto, come dicemmo, si ricorre ai così detti indicatori.

La formazione dell'*indice* deve essere molto rigorosa per non cadere in errore.

Avvaliamoci ancora di un esempio.

Volendo dosare il cloro e cloruri nell'acqua per la via volumetrica, prepariamo una soluzione titolata di nitrato d'argento, in modo che ogni centimetro cubo di detta soluzione corrisponda a gr. 0,000355 di cloro. Ed è facile il calcolo rapportando le cifre ai pesi molecolari.

Il peso molecolare del nitrato d'argento, come abbiamo visto, è 170, ed il peso atomico del cloro 35,5, del perchè un centimetro cubo di soluzione di nitrato d'argento centinormale corrisponde a 0,00355 di cloro: difatti è perfetta l'eguaglianza fra questi rapporti:

170 : 35,5 = 17,0 : 3,55 = 1,7 : 0,355 = 0,17 : : 0,0355 = 0,017 : 0,00355 = 0,0017 : 0,000355.

Ora 0,0017 rappresenta la quantità in grammi di nitrato d'argento sciolto in un centimetro cubico della soluzione centinormale di nitrato di argento.

In una bottiglia Erlnmayer si metteranno 100 cmc. dell'acqua in esame, alla quale si aggiunge una o due gocce di soluzione di cromato di potassio (nella proporzione di 10 di cromato e 100 d'acqua). Allora da una buretta graduata si fa cadere a

goccia a goccia, gradatamente, la soluzione centinormale di nitrato d'argento, sino ad ottenere una lattescenza sporca, o meglio sino quando si sarà vista comparire una tinta rossiccia; allora dicesi che si forma l'*indice*, indizio che tutto il cloro è stato precipitato e che comincia la reazione fra il cromato potassico ed il nitrato d'argento, che si trova in eccesso. Formato così l'*indice*, si va a vedere quanti centimetri cubici dello sciolto argentico si sono impiegati e si moltiplicano per 0,000355 che rappresentano un centimetro cubico di cloro. La quantità d'acqua era a 100 e volendo conoscere la quantità per mille si moltiplica per 10.

ANALISI PER VIA UMIDA.

Ricordiamo che l'analisi per via umida si effettua sopra le soluzioni dei corpi con i quali si ha da fare, e questo metodo di analisi è fondato sull'azione reciproca dei soluti con i reattivi, per cui sono fondamento speciale del metodo stesso:

1.° che la sostanza si presenti disciolta in acqua o in veicoli non tanto acidi;

2.° che il soluto venga sottoposto a trattamenti speciali, per conoscere quali metalli, o ossidi, o quali sali (*acido* o *base*) contiene;

3.° che per quanto si siano avute manifestazioni speciali per via secca, pure si debba supporre in qualsivoglia soluzione un numero assai grande dei corpi;

4.° che, non potendosi cercare subito i vari corpi con ogni singolo reattivo, il che produrrebbe perdita notevole di tempo e confusione grandissima, si stabilisca un sistema di *eliminazione*, in modo che, innanzi di adoperare reattivi speciali, si adoperino reattivi generali;

5.° che questi reattivi generali sieno capaci di agire sopra un determinato numero di corpi, così da costituire un gruppo o meglio vari gruppi, ciascuno dei quali verrà separato e studiato a parte.

Ora, dato un corpo in esame, per procedere all'analisi chimica, fa d'uopo seguire precise norme. Ammesso ciò, è da considerarsi che il corpo da sottoporsi all'analisi può presentare uno dei tre stati, cioè: solido, liquido, gassoso.

In ciascuno dei tre casi si comincerà dall'osservare i caratteri della sostanza, le proprietà fisiche sensibili, mediate ed immediate, poi colore, odore, sapore.

Fatte queste esperienze preliminari, si scioglie la sostanza ridotta in polvere in veicoli appropriati. E per ottenere la soluzione ci serviamo: *dell'acqua distillata, dell'acido cloridrico diluito, acido cloridrico concentrato, acido nitrico, acqua regia, disaggregazione.*

Ottenuta la soluzione acquosa, si esaminerà alle carte reattive.

L'alcalinità eccessiva ci farà ammettere subito la presenza di ossidi alcalini e loro carbonati come un'eccessiva o leggiera acidità ci farà ammettere la presenza degli acidi.

L'alcalinità leggiera ci farà escludere la presenza dei sali metallici, precipitanti con gli alcali in idrati, non solubili in eccesso. E la detta alcalinità come la perfetta neutralità, ci farà subito escludere la presenza di ossidi dei metalli pesanti, e loro carbonati, solfuri, fosfati, ossalati, borati, e questi stessi sali di calcio, bario, alluminio, magnesio, ecc.

Anche il colore della soluzione non deve essere trascurato. Le colorazioni in chimica sono dei grandi indizi, così: se la soluzione fosse AZZURRA O AZZURRA-VERDASTRA, ci farebbe supporre *composti rameici*, alcuni sali di *cromo*, l'*azzurro di Berlino;* il *silicato*, il *borato*, l'*alluminato* e il *fosfato* di *cobalto*. VERDE O VERDE VERDASTRO, tutti i sali di *ferro* al *minimo, sali* ed *ossido*, *idrato* di *nichelio*, il *protoioduro di mercurio*. ROSSO O ROSSO BRUNO, *sali* ed *ossidi* di *ferro* al *massimo*, *ckermes minerale, ossido* di *mercurio, ossido rameoso cinabro*, ecc. GIALLO od ARANCIO *solfodorato* di *antimonio, cromati alcalini* di *piombo* e di *bario*, *ioduro* di *piombo*, *sotto sali* di *mercurio, massicot, solfuri* di *arsenico*, di *cadmio*, di *stagno* al *massimo*, ecc. NERO O BRUNO *ossido rameico* di *cobalto*, di *mercurio* al *minimo, cloro amiduro mercuroso, carbone, solfuri* di *argento*, *piombo*, *rame, bismuto, oro, platino*, ecc. BIANCO *composti amorfi*, come *carbonati* di *calcio, piombo*, *bario*, *stronzio*, *zinco*, *ossido* di *zinco, solfati* di *bario*, *magistero* di *bismuto*.

Ottenuta dunque la soluzione con uno dei processi accennati, se il *soluto* è *acquoso*, si divide

in 3 parti; la prima si destina alla ricerca delle *basi;* la seconda alla ricerca degli *acidi;* la terza si tiene in serbo per eventuali e possibili verificazioni.

Se il *soluto* è fatto con *acidi*, si cercano prima le *basi* in una porzione di esso e gli *acidi* nel modo che diremo.

Se il *soluto* proviene da *disaggregazione*, si cercano le *basi* esistenti nel residuo solubile lasciato sul filtro, da cui se ne fa soluzione negli acidi o cloridrico o nitrico o acetico secondo i casi.

In ogni modo la *base* o le *basi* esistenti debbono essere ricercate con metodi di eliminazione, formando vari gruppi, su ciascuno dei quali opera un reattivo comune, che si chiama, come abbiamo detto, reattivo generale.

Ora le *basi* sono divise per gruppi:

1.° Metalli che precipitano allo stato di *cloruro: piombo, argento*, *mercurio.*

2.° Metalli che precipitano allo stato di *solfuri* con l'idrogeno solforato in soluzione acida, ed il loro *solfuro* è solubile nel solfuro di ammonio: *antimonio, stagno,* al massimo ed al minimo; *arsenico*, *oro, platino.*

Metalli che precipitano in una soluzione acida allo stato di *solfuri* con l'idrogeno solforato ed il loro *solfuro* è insolubile nel solfuro ammonico: *piombo*, *argento*, *rame*, *bismuto*, *cadmio, mercurio* ed altri rari.

3.° Metalli che precipitano con ammoniaca in presenza di cloruro di ammonio allo stato di *ossidi idrati: alluminio*, *cromo*, *ferro*, ed altri rari.

Metalli che precipitano con ammoniaca in presenza di cloruro di ammonio, allo stato di *fosfati ossalati borati*, ecc.: *magnesio*, *bario*, *stronzio*, *calcio*, *alluminio*.

4.° Metalli che precipitano allo stato di *solfuri*, col solfuro ammonico: *zinco*, *manganese*, *nichelio*, *cobalto*.

5.° Metalli che precipitano col carbonato di ammoniaca, in presenza di cloruro di ammonio in soluzioni neutre o leggermente ammoniacali: *bario*, *calcio*, *stronzio*.

6.° Metalli che non precipitano col carbonato di ammoniaca in presenza di cloruro di ammonio, e quindi possono restare nel liquido residuale: *magnesio*, *potassio*, *sodio*, *ammonio*, ed altri rari.

Affinchè i reattivi generali indicati riescano veramente efficaci, bisogna non versare di subito una quantità esagerata di essi.

S'incomincia con due gocce al più, e verificandosi un precipitato si agita lentamente, si versa ancora un'altra goccia di reattivo, si agita più forte, ed ottenendo ancora precipitato si filtra, ed il filtrato si saggia nuovamente sinchè non intorbidi più; e se precipita, o intorbida ancora, si filtra di nuovo sullo stesso filtro: un calore moderato agevola le reazioni, quando queste stentano ad effettuarsi.

Tutti i soluti debbono essere limpidissimi, quando si sottopongono al saggio e si adopererà sempre pochissimo liquido. Ottenuta una qualunque quantità di precipitato, si raccoglierà sopra un filtro conico, e si laverà per mezzo della bottiglia a getto

(pisetta) con acqua fredda, o calda, o ammoniacale secondo i casi.

Prima di sottoporre il liquido filtrato all'esame dei reattivi, è bene evaporarne una parte su lamina di platino e scaldare forte, se lascia residuo.

Quando si cimenta il liquido con l'idrogeno solforato, bisogna verificare l'acidità, la quale non deve essere eccessiva, e se fosse tale, per una ragione o per l'altra, è necessario evaporare il liquido, fino a quasi secchezza, per scacciare l'eccesso dell'acido adoperato, e poi riprendere con acqua.

Quando si tratti di far passare l'acido solfidrico in corrente sul liquido, si porrà questo nel tubo di assaggio. Dopo aver fatto passare la corrente per qualche minuto, si sospende la corrente, che si svolge da apposito apparecchio, e si scalda leggermente il tubo, se in precedenza non si fosse formato precipitato. Ottenuto un qualsiasi precipitato, si filtra, e nel filtrato si fa passare nuova corrente di acido solfidrico, scaldando ancora, per assicurarsi che nulla di precipitabile resti nel liquido; la cannula che ha servito al trasporto del gas sarà lavata con accuratezza ogni volta, spingendovi sopra un sottil getto di liquido, e facendo entrare nel tubo di assaggio quelle porzioni di precipitato che possono essere rimaste aderenti.

Si terrà conto del colore del precipitato.

Le soluzioni da cimentarsi coi reattivi generali indicati debbono rispondere alle seguenti condizioni:

1.° *acide,* ma non troppo, nè troppo poco, se trattansi con *idrogeno solforato* ;

2.° *prive* d'idrogeno solforato, e ricche di cloruro di ammonio, se trattansi con *ammoniaca*;

3.° *alcaline*, per ammoniaca o neutre, e mai acide, contenenti pure cloruro ammonico, quando debbono essere trattate con *solfuro ammonico*;

4.° *prive* di solfuro ammonico e non acide, quando vi si versa il *carbonato ammonico*;

5.° *alcaline* per ammoniaca, se trattansi col *fosfato di sodio*, per la ricerca del magnesio ;

6.° *alcaline* per ammoniaca, nella ricerca del sodio;

7.° *prive* di sali ammoniacali, per la ricerca del potassio.

Quanto abbiamo esposto, deve essere rigorosamente osservato, e rammentiamo che le prime doti del Chimico sono l'*ordine* e la *pulitezza*.

SEPARAZIONI DELLE BASI DI VARI GRUPPI FRA LORO.

Per distinguere ed individuare i diversi corpi, e dividerli in gruppi, in virtù dei *reattivi generali,* vi sono le regole esposte. Ora nelle ricerche analitiche non si ha a fare solamente con un sol corpo, ma con più individui dello stesso gruppo o di gruppi differenti, stante che gli elementi trovansi combinati ed uniti in maggior numero.

Quando in un liquido si ha un sol corpo da ricercare, è facile ritrovarlo. Basta trattare il liquido con i reattivi generali, per conoscere a quale dei gruppi appartiene, e poi per mezzo dei *reattivi speciali* isolarlo. Non è così se trattasi di separare *basi* appartenenti a diversi gruppi.

Facciamo degli esempi: *trattamento* del *precipitato ottenuto con l'idrogeno solforato.*

1.° *Parte solubile nel solfidrato di ammoniaca e contenuto nel liquido filtrato.*

Questo liquido, che si separa dalla parte precipitata per mezzo della filtrazione, si precipita con l'acido cloridrico allungato, si raccoglie il precipitato su di un filtro e si lava.

Può contenere:

Arsenico. Questo metallo è solo, se il precipitato sia giallo, interamente volatile e perfettamente solubile nell'ammoniaca;

Stagno, Arsenico ed Antimonio, questi tre metalli possono stare insieme, se il precipitato sia giallo o color di arancio e volatile solamente, in parte. Se dà al cannello, col carbonato di soda o col cianuro di potassio grani duttili, vi è dello *stagno;* se i grani sono fragili vi è *antimonio*; se si sviluppa nello stesso tempo odore di aglio vi è *arsenico*, e questa è una prima esplorazione per via secca.

Ora, se noi disciogliamo il precipitato nell'acido cloridrico, aggiungendovi un po' di clorato di potassio e riscaldiamo sopra una lamina di zinco e di poi togliamo il deposito nero metallico e riscaldiamo con acido cloridrico concentrato, se il

deposito contiene *stagno*, si ottiene una soluzione che precipita in bruno con l'idrogeno solforato.

Ma il residuo insolubile nell'acido cloridrico può contenere *antimonio* ed *arsenico;* per ricercarli, si eseguono i saggi per ottenere l'anello metallico per mezzo dell'apparecchio di Marsh; o si scioglie il residuo nell'acqua regia, e si saggia se il residuo precipita con l'acqua e se il precipitato si scioglie nell'acido tartarico. Se questa ultima reazione si manifesta, vi è *antimonio*.

Ora, per ottenere l'anello metallico nell'apparecchio di Marsh, occorre che lo zinco e l'acido solforico che s'impiegano per ottenere l'idrogeno arsenicale ed *anche* antimoniale sieno purissimi. (Notiamo che *non si può porre nell'apparecchio il prodotto della disaggregazione, nè il solfuro di arsenico*, *nè il soluto nitrico*). Montato l'apparecchio ed ottenuta la reazione, questa si fa procedere lentamente, in modo da scacciare tutta l'aria contenuta nell'ambiente dell'apparecchio, e quando si è ben sicuri si accende il beccuccio e si schiaccia la fiamma sopra un pezzo di porcellana ben terso ed, ottenute *macchie grigio acciaio splendente* o *nere senza splendore*, vengono esaminate. — Le *macchie grigio acciaio splendente* appartengono all'*arsenico,* e al riscaldamento si dileguano a temperatura inferiore al rosso; sono solubilissime nell'ipoclorito di calce; si disciolgono nell'acido azotico, e la soluzione evaporata lascia un residuo, il quale, ripreso con acqua ammoniacale, dà col nitrato d'argento una colorazione *rosso mattone* caratteristica; è insolubile a freddo nel solfido ammonico.

Le *macchie nere senza splendore* appartengono all'*antimonio*, che noi distingueremo con gli stessi processi. Con il riscaldamento sono difficili a dileguarsi, se non riscaldate al rosso; sono insolubili nell'ipoclorito di calce; si disciolgono nell'acido azotico, ma evaporate a secchezza e riprese con acqua ammoniacale e rievaporato, col nitrato d'argento, dànno ossido di argento nero, solubile facilmente a freddo.

Oro e *Platino*. — Questi metalli sono contenuti nel precipitato, se è colorato in nero o bruno.

Allora si scioglie una porzione del precipitato nell'acqua regia, si toglie l'eccesso di acido con l'evaporazione, e si riprende con acqua, e si divide il liquido in 4 tubi, e si tratta:

Il 1° col cloruro stannoso, si produce un precipitato bruno rossastro o purpureo detto *Porpora del Cassio* (e questa reazione volendo ottenere col protocloruro di stagno, questo deve essere preparato di recente).

Il 2° tubo trattato con il prussiato giallo di potassio produce una bella colorazione verde smeraldo.

Nei due tubi esaminati è contenuto dell'*oro*.

Nel 3° tubo, trattato con cloruro di ammonio, si ottiene un precipitato cristallino giallo.

Il 4° tubo trattato con carbonato potassico produce un precipitato giallo, insolubile in un eccesso di reattivo.

Nel terzo e quarto tubo la soluzione esaminata conteneva *platino*.

PARTE INSOLUBILE NEL SOLFIDRATO DI AMMONIACA.

Dopo aver lavata questa parte insolubile, si tratta a caldo con acido nitrico concentrato: si ha così una parte solubile ed una parte insolubile.

a) *Parte disciolta nell'acido nitrico.* — Si aggiunge acido solforico a questa soluzione; se si forma precipitato, è *piombo*, cioè se si ottiene precipitato bianco, solubile nel tartrato di ammoniaca, reso ammoniacale; il cromato di potassio precipita questa soluzione in giallo.

Si separa allora il solfato di piombo dal liquido con la filtrazione, e si aggiunge al liquido filtrato dell'acido cloridrico: formandosi precipitato, questo è *argento*. Se il liquido primitivo è trattato dapprima con acido cloridrico, innanzi che lo fosse con idrogeno solforato, esso non può contenere più argento.

Si separa il cloruro d'argento per mezzo della filtrazione, e si soprassatura il liquido filtrato con l'ammoniaca: se si forma precipitato bianco, questo è dovuto al *bismuto*, precipitato che si scioglie in pochissimo acido cloridrico, e se si versa nell'acqua la intorbida.

Il precipitato di idrato di bismuto si separa per mezzo della filtrazione; il liquido che passa attraverso il filtro può contenere del *cadmio* e del *rame*. Se vi è *rame* il liquido è colorato in azzurro, e dà un precipitato color marrone col prus-

siato giallo di potassio, essendosi al liquido stesso aggiunto dell'acido cloridrico.

Se vi è *cadmio,* senza *rame*, il liquido è privo di colore, e precipita in giallo con l'idrogeno solforato; se vi ha nello stesso tempo *cadmio* e *rame*, si soprassatura leggermente con acido cloridrico, di poi con eccesso di carbonato di ammoniaca, che precipita il *cadmio*; o pure si aggiunge un eccesso di cianuro di potassio e poi dell'idrogeno solforato che precipita solo il *cadmio.*

b) *Parte insolubile nell'acido nitrico.* — Questa parte indisciolta può contenere *mercurio* allo stato di *solfuro nero fioccoso*, il quale si discioglie nell'acqua regia, e dà un *sublimato metallico*, calcinandolo col carbonato di soda in un tubo. Allorchè si avvera questa reazione, si saggia il liquido primitivo, per vedere se contiene un sale *mercuroso* o *mercurico.* Vi si aggiunge acido cloridrico, che precipita *cloruro mercuroso* (che si annera con l'ammoniaca o con la potassa); se il liquido separato da questo cloruro con la filtrazione contenga del sale di *mercurio* precipita, per mezzo del cloruro stannoso, *mercurio metallico*, che si riconosce strofinandolo sopra una lamina di rame. Se il liquido primitivo sia stato precedentemente trattato con acido cloridrico, prima di esserlo con l'idrogeno solforato, non può contenere, naturalmente, più *sale mercuroso.*

Il piombo, allo stato di solfato bianco polverulento, è solubile nel tartrato d'ammoniaca, e dà al cannello col carbonato di sodio un globetto metallico.

È da notarsi che il residuo insolubile nell'acido nitrico può essere anche zolfo, che in sè contenga un poco di solfuro metallico.

TRATTAMENTO DEL PRECIPITATO PRODOTTO DAL SOLFIDRATO DI AMMONIACA.

Questo precipitato si ottiene col solfidrato di ammoniaca nel liquido separato con la filtrazione dal precipitato formato con l'idrogeno solforato nel liquido primitivo reso acido. Il precipitato formato dal solfidrato d'ammoniaca si gitta sopra un filtro, e si raccoglie, separatamente, il liquido filtrato.

Se questo precipitato contenga *nichelio*, il liquido filtrato si colora in bruno, in seguito alla dissoluzione di una piccola quantità di solfuro di nichelio nel solfidrato di ammoniaca. Si lava questo precipitato, e si tratta sul filtro con l'acido cloridrico diluito a caldo. Se questo trattamento lascia un residuo nero insolubile, può essere *nichelio* o *cobalto*, e si esamina al cannello per iscoprire il *cobalto* (*perla al borace a caldo azzurra*); di poi si tratta tutto il precipitato con l'acido cloridrico concentrato insieme all'acido nitrico o al clorato di potassio, e si soprassatura con la potassa caustica.

Si ottiene così una parte sciolta nella potassa, ed un'altra indisciolta.

a) *Parte disciolta nella potassa.* — Si fa bollire la soluzione per qualche tempo; se si forma precipitato, questo è *cromo* e si esamina al cannello (*perla al borace a freddo verde*).

La separazione del *cromo* dagli altri metalli dello stesso gruppo può farsi di una maniera completa, trasformando il *cromo* in *cromato* con una mescolanza di carbonato di soda e nitro, come è indicato nelle reazioni speciali di cromo.

Una reazione sensibile e caratteristica dei *sali di cromo* è la seguente.

In un palloncino si ponga la sostanza nella quale si vuole rintracciare il *sale di cromo*, insieme a potassa ed a ossido pulce di piombo, e si faccia bollire. Filtrato il liquido, questo si ha di un colore giallo, mentre prima appariva violetto. — Il *sale di cromo* passa a *cromato*.

La parte che resta disciolta nella potassa, malgrado l'ebollizione, può contenere *zinco* ed *alluminio* e per rintracciarli si divide il liquido in due porzioni.

Una di esse si satura con l'idrogeno solforato: se si forma precipitato, questo è dovuto allo *zinco*.

L'altra porzione si satura con l'acido cloridrico, di poi con un eccesso di carbonato d'ammoniaca: se si forma precipitato, questo è *solfuro* di *zinco*, e si può saggiare al cannello.

L'allumina disciolta per mezzo della potassa, e precipitata col carbonato di ammoniaca, può essere combinata con l'acido fosforico. Per assicurarsi della presenza di esso, bisogna sciogliere il precipitato nell'acido cloridrico, e saggiare la soluzione col molibdato di ammoniaca.

b) *Parte indisciolta nella potassa.* — Questa parte si lava e si scioglie con un po' di acido cloridrico, di poi si aggiunge cloruro di ammonio ed ammoniaca, si ha così una parte che resta disciolta (*a*), ed un'altra che non resta tale (*b*).

a) Si soprassatura leggermente con l'acido acetico questa parte disciolta, e si precipita con l'idrogeno solforato riscaldando, in questo modo si precipita *nichelio* e *cobalto* e il liquido filtrato contiene *manganese.*

Per riconoscere il *cobalto*, si saggia al cannello col borace: esso dà perla azzurra, anche in presenza di una grande quantità di nichelio.

Per riconoscere il *nichelio* si scioglie il precipitato nell'acido cloridrico, si aggiunge un eccesso di cianuro di potassio, e si porta all'ebollizione.

Quando tutto è sciolto, si aggiunge dell'acido cloridrico allungato: se si forma il precipitato verde giallastro, è dovuto al *nichelio.*

Per rintracciare il *manganese*, si evapora il liquido separato con la filtrazione dal nichelio e dal cobalto, e si saggia al cannello col carbonato di soda sopra lamina di platino (si ottiene una *massa verde*, solubile in acqua e si arrossa con acido acetico; la perla al borace da osservarsi sarà *ametista*).

b) Il precipitato formato con ammoniaca nella soluzione cloridrica può contenere *ferro*, come ancora *fosfati*, a base di *bario*, *stronzio*, *calcio*, *magnesio:* o degli *ossalati* a basi simili, meno il *magnesio.*

Si lava questo precipitato, e se ne scioglie una

parte nell'acido cloridrico, facendo della soluzione diverse parti.

Il *ferro* si saggia mercè il prussiato giallo di potassa nella soluzione cloridrica.

Per riconoscere poi a quale grado di ossidazione si trova, si eseguono le reazioni speciali dei sali di ferro.

Allorchè la materia contiene un *ferro cianuro*, il *ferro* non è affatto precipitato dal solfuro di ammonio; non si trova questo metallo che nel liquido contenente gli alcali distruggendo il cianuro con la calcinazione, e ridisciogliendo, nell'acido cloridrico, il residuo insolubile nell'acqua.

I *fosfati* si scoprono per mezzo del molibdato di ammoniaca, se non vi è affatto ferro, ovvero aggiungendovi un eccesso di acetato di soda ed una goccia di cloruro di ferro, che produce dei fiocchi bianco giallastri, se vi è *acido fosforico;* in questo caso si aggiunge alla soluzione molto cloruro ferrico, affinchè essa si colori in rosso per mezzo dell'acetato di ferro prodotto, si fa bollire e si raccoglie il fosfato di ferro su di un filtro, e si ricercano le *terre* nel liquido filtrato, per mezzo del carbonato di ammoniaca.

Allorchè si vuole mettere, semplicemente, in evidenza l'*acido fosforico*, si può precipitare la soluzione cloridrica con l'acido solforico, e si ricerca l'*acido fosforico* nel liquido filtrato con un sale di magnesia e col cloruro di ammonio; nel caso della *calce* e della *stronziana* bisogna aggiungere dell'alcool per precipitare tutto il solfato.

Questo processo, però, non è applicabile al *fosfato di magnesia.*

Per separare questo *sale*, bisogna operare così: si mette in digestione, nella soluzione cloridrica di questo *sale*, un eccesso di carbonato di barite, che precipita tutta la magnesia, si filtra e si precipita con l'acido solforico l'eccesso di barite; si filtra di nuovo, e si cerca nel liquido filtrato tutto l'*acido fosforico* con un sale di magnesia e col cloruro di ammonio.

Se vi è nello stesso tempo *ferro*, si ricerca l'*acido fosforico* con la semplice aggiunta dell'acetato di soda, ovvero si precipita tutta la soluzione col solfuro di ammonio, si lava il precipitato e si stempera insieme al filtro nell'acqua, vi si fa passare una corrente di gas solforoso per disciogliere tutto il *ferro*, allo stato d'*iposolfito*, lasciando allo stato insolubile i *fosfati* (e gli *ossalati terrosi*), e si trattano questi ultimi come abbiamo detto.

Si possono ancora disciogliere i *fosfati terrosi* nell'acido nitrico, aggiungervi dello stagno metallico, che, ossidandosi, fissa tutto l'*acido fosforico;* si evapora a secchezza, si riprende con acqua, si separa con la filtrazione il *fosfato stannico insolubile* e si tratta il liquido filtrato col carbonato di ammoniaca per ricercare le *terre*.

Gli *ossalati* si ricercano disseccando la porzione del precipitato, che non è stata disciolta nell'acido cloridrico e calcinando moderatamente: se dopo la calcinazione si produce effervescenza coll'acido cloridrico, trattasi di un *ossalato*.

Si discioglie nell'acido cloridrico e si tratta con carbonato di ammoniaca.

TRATTAMENTO DEL LIQUIDO DAL QUALE SONO STATI ELIMINATI TUTTI I SOLFURI.

Dopo avere separato per mezzo della filtrazione i solfuri precipitati col solfidrato d'ammoniaca, si acidifica il liquido con l'acido cloridrico e si porta all'ebollizione per eliminare tutto l'idrogeno solforato; si neutralizza con ammoniaca e si precipita col carbonato di ammoniaca che precipita i metalli del 4° gruppo, meno la magnesia che si ricerca nel liquido filtrato.

a) Precipitato prodotto dal carbonato di ammoniaca. — Si discioglie il precipitato in poco acido cloridrico, e si divide la soluzione in quattro parti:

1.° Ad una parte si aggiunge la soluzione di solfato di calce.

2.° Un'altra si neutralizza con ammoniaca, e vi si versa una soluzione di cromato di stronziana.

3.° Una terza parte si evapora a secchezza, si mette il residuo fisso in digestione nell'alcool concentrato e s'infiamma l'alcool agitando con una bacchetta di vetro.

4.° La quarta parte si precipita con un eccesso di acido solforico allungato, si soprassatura con ammoniaca il liquido filtrato, e vi si aggiunge dell'ossalato di ammoniaca.

Così si comportano le soluzioni di *bario, calcio,*

stronzio, allorchè trovasi solo ognuno di questi metalli.

Se si trovano accompagnati si rinvengono con facilità, paragonando le seguenti reazioni:

Bario. — Se il liquido precipita immediatamente col solfato di calcio (1°), e se, neutralizzato con l'ammoniaca, precipita immediatamente con una soluzione di cromato di stronziana; (2°) se l'acido non scioglie affatto cloruro (3°) e dopo la precipitazione del liquido con l'acido solforico non precipita più con l'ossalato di ammoniaca (4°).

Stronzio. — Se il liquido non precipita col solfato di calce, se non dopo un certo tempo (1°), e non precipita affatto col cromato di stronziana (2°); se l'alcool scioglie cloruro, colorando in cremisi la fiamma dell'alcool (3°) e dopo la precipitazione del liquido con l'acido solforico non precipita più con l'ossalato di ammoniaca.

Calcio. — Se il liquido non precipita col solfato di calcio (1°) nè col cromato di stronziana (2°), se l'alcool scioglie un cloruro, colorando la fiamma dell'alcool in rosso giallastro, e se l'ossalato di ammoniaca precipita ancora dopo l'acido solforico (4°).

Ricordiamo che nelle reazioni per via secca alla fiamma i sali di *stronzio* dànno colorazione *rosso cremisi*, molto caratteristica, ma è fugace, e resta poi l'arancio. Così in molti casi si può scambiare con quella del $Cl^2\ Ca$. Sul carbone col nitrato di cobalto: *massa grigia scura.* I sali di *bario* (specie il cloruro) esposti alla fiamma Bunsen la colo-

rano in *verde giallastro*. Perla *incolora*. Nulla sul carbone; con il nitrato di cobalto: massa *grigio scura* poco caratteristica. I sali di *calcio* alla fiamma dànno color giallo arancio con bordi esterni rossi e zona media verde. Se poi il sale che si esamina è il $Cl^2\ Ca$, allora la fiamma è decisamente *arancio rossa* con bellissimi bordi esterni concentrici, gialli, rossi e verdi, marcatissimi e brillanti sul principio, poi color giallo arancio diffuso. Per ottenere ciò, bisogna però insistere a tenere il filo di platino traverso la fiamma. Col nitrato di cobalto sul carbone: massa grigio scura.

b) *Liquido separato con la filtrazione dal precipitato prodotto dal carbonato di ammoniaca.* — Una porzione del liquido, separato con la filtrazione dai carbonati, si evapora a secchezza sopra una lamina di platino: se dopo la calcinazione non si ha affatto residuo, non vi è bisogno di andare più oltre, potendosi conchiudere con l'assenza di ogni altro corpo. Se vi ha residuo, si divide il liquido in due parti e si ricerca in uno la *magnesia*, e nell'altro gli *alcali fissi*.

Magnesio. — Si aggiunge alla prima porzione fosfato di soda ed ammoniaca; se vi ha magnesia, si produce un precipitato cristallino di *fosfato ammonico magnesiaco*.

Sulla seconda porzione, si opera nel modo seguente:

Potassio e *Sodio*. — Nell'assenza della *magnesia* si evapora a secchezza l'altra porzione, si calcina leggermente per distruggere i sali ammoniacali,

e si saggia il residuo al cannello, su di un filo di platino: se vi ha *potassa,* solamente, la colorazione è *violetta,* se siavi anche *soda,* la colorazione è *gialla.* Si ricerca la potassa col cloruro platinico e coll'acido tartarico nella soluzione concentrata del residuo.

Nella presenza della magnesia si evapora a secchezza, si distruggono i sali ammoniacali con una leggiera calcinazione, e si riprende il residuo con acqua; si fa bollire con un leggiero eccesso di acqua di barite, si filtra e si toglie l'eccesso di barite col carbonato di ammoniaca e con l'acido solforico allungato; si filtra di nuovo, si evapora a secchezza, e si procede come abbiamo detto.

Ammonio. — L'ammoniaca non può scoprirsi nei liquidi impiegati nei trattamenti precedenti, bisogna prendere a questo fine il liquido primitivo, cercare in esso l'ammoniaca, mettendovi la calce caustica. — Il gas, che allora si sviluppa, colora in *azzurro* una carta di tornasole arrossita, e dà *vapori* all'avvicinamento di una bacchetta umettata di acido cloridrico.

Se la materia da esaminare contiene del ferrocianuro di potassio, il ferro non è precipitato, nè dal solfuro, nè dal carbonato di ammonio, e si rinviene finalmente nel liquido che racchiude i metalli del quinto gruppo. Si riconosce da che il residuo si abbruna colla calcinazione; si calcina assai lungo tempo questo residuo per distruggere il cianuro di ferro, si riprende con acqua per disciogliere gli alcali, e si scioglie nell'acido

cloridrico il residuo di carburo e di ossido di ferro, che si riconosce colle reazioni speciali dette.

REAZIONI DI ALCUNE BASI RARE.

Cesio e *Rubidio.* — I composti del cesio e del rubidio rassomigliano in generale a quelli del potassio; precipitano con cloruro platinico, con acido tartarico. I cloro platinati di cesio e rubidio sono molto meno solubili nell'acqua del cloroplatinato potassico. Il *bitartrato* di *rubidio* si scioglie in 8,5 p. di acqua bollente; quello di *cesio* in 1,02 p. e quello di *potassio* in 15 p. di acqua bollente e 89 p. di acqua a 25.°

Glucinio. — Le combinazioni del glucinio somigliano molto a quelle dell'alluminio, con gli alcali e con il solfuro di ammonio precipitano *idrato fioccoso*, insolubile in ammoniaca, solubile in potassa e soda, o riprecipitabile con cloruro ammonico, come l'allumina.

Zirconio. — Nei sali di zirconio gli alcali il solfuro di ammonio, precipitano un *idrato fioccoso*, insolubile in un eccesso di precipitante, formano coi carbonati alcalini, *carbonato fioccoso*, solubile in eccesso di reattivo.

Titanio. — Nel soluto cloridrico o solforico di *acido titanico* la potassa dà un precipitato voluminoso di *acido titanico idrato* insolubile in eccesso di potassa caustica; con ferrocianuro di potassio precipitato *bruno carico.*

Uranio. — Nei sali di uranio l'acido solfidrico non produce precipitato; il solfuro ammonico, produce precipitato *bruno* di solfuro solubile negli acidi (anche nell'acetico). L'acido solfidrico a caldo produce un precipitato nero che è una miscela di solfo e ossido uranoso insolubile nel solfuro ammonico. Con alcali, precipitato *giallo di idrato.* Con ferrocianuro potassico, precipitato *rosso-bruno carico.*

Molibdeno. — Nelle soluzioni contenenti il molibdeno allo stato del molibdato, l'acido cloridrico o nitrico producono un precipitato bianco solubile in un eccesso di reagente in molta acqua.

L'acido solfidrico se la soluzione è acida, produce dapprima una colorazione bleu poi bruna, e infine un precipitato bruno solubile nel solfuro di ammonio.

Il solfato ferroso, se la soluzione è acida, produce una colorazione bleu; un eccesso di reattivo precipitato nero.

Tungsteno. — Nelle soluzioni contenenti il tungsteno allo stato di tungstato l'acido cloridrico o nitrico producono un precipitato bianco insolubile in un eccesso di reattivo, solubile nell'ammoniaca. Il cloruro stannoso un precipitato giallo; i tungstati addizionati di acido cloridrico o meglio di acido fosforico sono colorati in bleu dallo zinco.

RICERCA DEGLI ACIDI.

Detto della ricerca delle *basi*, passiamo alla determinazione qualitativa degli acidi.

Divideremo, come le basi, gli acidi in gruppi, su ciascuno dei quali opera un reattivo comune, detto reattivo generale.

1.° *Gruppo.* — Acidi che precipitano col *cloruro di bario:*

Acido solforico, precipitato bianco, insolubile in acido cloridrico.

Acido fosforico, precipitato bianco, solubile in acido cloridrico.

Acido carbonico, precipitato bianco, solubile in acido cloridrico con effervescenza.

Acido solforoso, *borico*, *arsenico*, precipitato bianco solubile in acido cloridrico.

Acido cromico, precipitato giallo, solubile in acido cloridrico.

2.° *Gruppo.* — Acidi che precipitano con l'*acetato di piombo:*

Acido	solforico	–	precipitato	bianco	insolubile in	HNO^3
»	fosforico	»	»	solubile	»	»
»	carbonico	»	»	»	»	» c. eff.a
»	solforoso	»	»	»	»	»
»	iposolforoso	»	»	»	»	»
»	borico	»	»	»	»	»
»	cloridrico	»	bianco cristallino solubile in acqua calda			
»	bromidrico	»	bianco solubile in HNO^3			

Acido jodidrico	precipitato	giallo cristallino, solubile in acqua calda
» fluoridrico	»	bianco solubile in HNO^3
» arsenioso	»	bianco solubile in HNO^3
» arsenico	»	bianco solubile in HNO^3
» cromico	»	giallo solubile in molto HNO^3
» solfidrico	»	nero insolubile in HNO^3 allungato.

3.º Gruppo. — Acidi che precipitano col *nitrato d'argento:*

Acido fosforico	precipitato	giallo	solubile in HNO^3
» carbonico	»	bianco	solubile in HNO^3
» solforoso	»	»	» » »
» iposolforoso	»	»	che si annerisce subito
» borico	»	»	solubile in HNO^3
» cloridrico	»	»	insolubile in HNO^3
» bromidrico	»	»	insolubile in HNO^3
» jodidrico	»	»	insolubile in HNO^3
» cianidrico	»	»	insolubile in HNO^3
» arsenioso	»	giallo	solubile in HNO^3
» arsenico	»	rosso bruno	solubile in HNO^3
» cromico	»	rosso mattone	solubile in HNO^3
» solfidrico	»	nero insolubile in HNO^3 allungato.	

4.º Gruppo. — Acidi che non precipitano nè col *cloruro di bario,* nè con l'*acetato di piombo,* nè col *nitrato d'argento*:

Acido nitrico
» clorico
» perclorico.

I reagenti generali indicati possono servire alla classificazione degli acidi organici nei seguenti gruppi:

Primo Gruppo. — *Acidi organici* che precipitano col *cloruro di bario:* (in soluzione concentrata)

Acido ossalico » tartarico » succinico	precipitato bianco, solubile in HNO^3.

Secondo Gruppo. — *Acidi organici* che precipitano con l'*acetato di piombo:*

Acido cianidrico	precipitato	bianco	solubile nell'acido nitrico.
» cianico	»	» solubile nell'acqua bollente	
» ossalico	precipitato	bianco	
» succinico	»	»	
» malico	»	»	
» tartrico	»	»	
» citrico	»	»	
» benzoico	»	»	
» tannico	»	giallastro	

Terzo Gruppo. — *Acidi organici* che precipitano col *nitrato d'argento:*

Acido cianidrico	precipitato	bianco	insolubile nelll'acido nitrico
» ferrocianidrico	»	»	
» ferricianidrico	»	»	
» solfocianidrico	»	»	
» nitro-prussico	»	»	
» cianico	»	»	solubile in acido nitrico
» formico	»	di scaglie bianche che anneriscono all'ebollizione svolgendo CO^2	
» acetico	»	bianco a scaglie solubile nell'acqua bollente	
» propionico	»	lamine bianche, difficilmente solubile in acqua	

Acido	butirico	precipitato	bianco fioccoso
»	caproico	»	bianco poco solubile in acqua fredda. Dalla soluzione acquosa bollente si separa in laminette cristalline
»	valerianico	»	bianco fioccoso solubile in acqua bollente da cui si separa cristallizzato, col raffreddamento
»	ossalico	»	bianco solubile in HNO^3
»	succinico	»	» che si riduce all'ebollizione
»	tartrico	»	» che annerisce all'ebollizione
»	citrico	»	» che annerisce alla luce
»	malico	»	» riducentesi all' ebollizione
»	benzoico	»	» solubile in acqua bollente
»	ippurico	»	»
»	salicilico	»	»
»	saliciloso	»	» che diventa subito verde e nero
»	gallico	»	di argento metallico
»	pirogallico	»	» » »

RICERCA DEGLI ACIDI E LORO SEPARAZIONE.

I reattivi che s'impiegano per riconoscere i gruppi nei quali vanno divisi gli acidi servono ancora per la separazione di essi.

Taluni acidi già si scovrono coi saggi al cannello, e facilmente i *nitrati*, i *clorati*, gli *arseniti*, gli *arseniati*, ecc.

La presenza di talune *basi* può escludere quella di taluni acidi. Così ad esempio: se siasi trovato del *bario* in una materia solubile nell'acqua, o negli acidi, questa non può contenere *solfato;* se siavi *argento*, non può contenere *cloruro* ecc.

Quando una materia si tratta con acqua, ed è in essa solubile, allora fa bisogno di osservare la reazione che essa dà con le carte reattive.

Alcune soluzioni neutre o alcaline sono precipitate dall'acido cloridrico e dall'acido nitrico: la silice precipita allo stato gelatinoso, specialmente con la concentrazione, l'acido borico si deposita in fogliette bianche nei liquidi concentrati.

Per procedere alla ricerca degli acidi si impiegano i reagenti generali descritti; volendo procedere ad una ricerca più particolareggiata può servire la seguente guida.

Assaggi preliminari. — Si distinguono all'uopo i corpi che sono solubili nell'acqua, da quelli che non sono solubili che negli acidi, o che per diventare solubili debbono essere sottoposti alla disaggregazione.

1.º *La sostanza, o parte di essa, è solubile nell'acqua.* Si scalda un frammento della sostanza solida sopra una lamina di platino, o in un matraccio, per riconoscere se vi sono sostanze *(acidi organici)* capaci di alterarsi sotto l'influenza del calore; generalmente, allora, la sostanza si annerisce, e si svolgono vapori empireumatici.

Siccome poi alcune sostanze organiche si volatilizzano col calore, e possono anche sottrarsi alla sua azione, è necessario, per scoprirle, di

completare l'assaggio precedente con l'esame dei prodotti delle combustioni di queste sostanze in contatto dell'ossido di rame. Prima di fare questo assaggio, bisogna accertarsi che la sostanza non contenga carbonati nè faccia effervescenza con gli acidi.

Gli acidi organici sono caratterizzati: dal residuo di carbone, che abbandonano con la calcinazione; dallo svolgimento di acido carbonico che si ottiene umettando di acido cloridrico il residuo della calcinazione dei loro sali (essendosi previamente constatata l'assenza dei carbonati), dallo svolgimento di acido carbonico a cui essi dànno origine (sia liberi, sia allo stato di sale) quando sono calcinati con l'ossido di rame.

Quando non si avvera alcuno di questi effetti, si può ritenere accertata l'assenza di qualsiasi acido organico nella sostanza in esame, la quale non conterrà che acidi minerali.

2.° *La sostanza è solubile negli acidi, insolubile nell'acqua.* Si scalda la sostanza al rosso sopra una lamina di platino od in un matraccio per vedere se contiene *acidi organici*, perchè il conoscere l'assenza di questi corpi risparmia molte esperienze.

Umettando la sostanza polverizzata con acido nitrico e scaldando, se produce effervescenza, essa può attribuirsi all'acido carbonico o all'acido solforoso o al solfo, che decompone l'acido nitrico, dando luogo allo svolgimento di vapori nitrosi di color rossastro; si trova in quest'ultimo caso, nella soluzione ottenuta, l'acido solforico. Possono

anche svolgersi vapori *violetti* o *bruni* di *iodio* e di *bromo*.

Mescolando un'altra porzione del campione con una soluzione di carbonato di potassio e facendola bollire, se si forma precipitato, lo si separa con la filtrazione, si satura il filtrato con acido cloridrico, e vi si aggiungono alcune gocce di protocloruro di ferro. Se dà luogo ad un precipitato bleu vi è *acido cianidrico,* ecc.

3.º *La sostanza è insolubile negli acidi.* Si fa bollire il residuo con una soluzione di carbonato sodico, o meglio ancora lo si scalda al rosso in un crogiuolo di platino con 4 parti di carbonato sodico secco, sino a che la massa sia in fusione tranquilla.

La massa raffreddata è trattata con acqua e quindi filtrata, si lava il residuo sul filtro e poi si comincia ad esaminare la soluzione.

ANALISI SPETTRALE.

Parecchi anni dietro sarebbe stato trattato da visionario chi avesse parlato di sottoporre all'analisi chimica la materia del sole o delle infinitamente lontane stelle fisse. È una delle più belle conquiste dell'intelligenza umana l'avere superato l'ostacolo apparentemente insormontabile, che una distanza di milioni di miglia opponeva ad una si fatta ricerca e la invenzione del metodo che rende la cosa possibile. L'analisi spettrale

forma un merito imperituro di due scienziati Bunsen e Kirchoff. Il principio scientifico su cui è fondata questa nuova dottrina è il seguente, che accenneremo a grandi passi, e solo dal lato che può a noi interessare nel campo delle sue applicazioni pratiche.

Si conosceva da lungo tempo che certe combinazioni chimiche, e specialmente i sali dei metalli alcalini ed alcalino-terrosi, quando venivano fortemente scaldati nella fiamma del cannello ferruminatorio, o in seno ad altra fiamma incolora, o quasi tale, comunicavano alla fiamma stessa una colorazione particolare, la quale serviva poi d'indizio per affermare la presenza della sostanza che le dava origine. Ora se molte di queste sostanze, capaci di colorare una fiamma, si trovano, contemporaneamente, presenti nella medesima, è chiaro che il loro riconoscimento diventa impossibile al nostro occhio nudo, perchè una colorazione maschera l'altra, e nessuna di esse appare distintamente.

È noto che i composti del sodio colorano la fiamma in un intenso color giallo, mentre i sali di potassio le comunicano una colorazione violetta; ma il giallo della fiamma ha un'intensità tanto maggiore di quella del violetto, che una piccola traccia di sodio impedisce al nostro occhio di distinguere il violetto, che è caratteristico del potassio o dei suoi composti. La difficoltà è superata, se poniamo fra la fiamma ed il nostro occhio un vetro colorato in bleu. Ora questo metodo di osservazione diventerà di una estrema

sensibilità, se invece di osservare la fiamma con l'occhio nudo, o attraverso un vetro colorato, la esaminiamo attraverso un prisma. — Il prisma è un pezzo triangolare di vetro, e la luce, nell'attraversarlo, si rinfrange, vale a dire devia dalla sua primitiva direzione. Se noi, per esempio, osserviamo in questo modo una sorgente di luce bianca, la fiamma di una candela, ci colpisce subito l'apparire di una striscia continua di raggi diversamente colorati; la luce bianca è in questo modo risolta in tutte le luci diversamente colorate che la compongono. Questa striscia colorata è detta *spettro*; ogni sorgente di luce bianca produce il medesimo *spettro continuo* che si distende dal rosso (che è il meno rifrangibile dei colori dello spettro) al violetto (che è il più rifrangibile) e riproduce esattamente i colori dell'*arcobaleno*.

Ora, se esaminiamo attraverso un prisma una fiamma colorata, e facciamo in modo che la luce batta sul prisma, dopo essere passata attraverso ad una sottile fessura, ci accorgiamo subito che la luce, così rifratta, differisce essenzialmente dalla luce bianca, in quanto essa consta solamente di una certa quantità di raggi, e ciascuna fiamma colorata offre uno spettro contenente poche *righe chiare*.

Così lo spettro della fiamma gialla del sodio, o dei composti sodici, contiene una sola riga gialla chiara, mentre la fiamma porporina della potassa offre uno spettro, in cui vi sono due righe chiare, una all'estremo rosso, l'altra all'estremo violetto.

Queste righe particolari sono sempre prodotte dal medesimo elemento chimico e da nessuno

altro corpo, e la posizione loro è costante. Se si esamina lo spettro di una fiamma colorata, da una miscela di sali di sodio e di potassio, la riga gialla del sodio si trova al suo posto, mentre le due righe rossa e porporina del potassio si distinguono così chiaramente, come se non fosse presente il sodio.

Così le fiamme colorate, che son date dai sali di litio, bario, stronzio, calcio, producono ciascuna uno spettro particolare, mediante il quale si può asserire con certezza la presenza o meno di piccolissime parti di questi corpi mescolati insieme, osservando, semplicemente, la presenza o l'assenza delle righe chiare caratteristiche di ogni singolo corpo.

Con l'analisi spettrale può scoprirsi una quantità di un sale di sodio, che è minore di $^{1}/_{11,664074}$ di un grammo; ed inoltre è permesso di constatare che si trovano abbondantemente sparsi sulla terra certi corpi già ritenuti rarissimi.

Lo strumento usato per gli esperimenti spettroscopici è lo *spettroscopio* che consta di un prisma che rinfrange la luce, di una lente destinata a rendere paralleli i raggi emanati dalla fiamma in esame, di un telescopio che riceve la luce rifratta dal prisma e ne ingrandisce l'immagine prima che questa giunga all'occhio, ed infine di una scala fissa, la quale è riflessa dalla superficie del prisma nel telescopio e serve come mezzo di misura.

Trattandosi di esperimenti molto esatti si aumenta il numero dei prismi, e la forza di ingrandimento del cannocchiale.

PARTE SPECIALE

INDAGINE CHIMICA.

La ricerca delle sostanze venefiche, nei casi di avvelenamento, costituisce sempre un problema grande e difficile, per la risoluzione del quale occorrono particolari attitudini, diligenze e cautele.

Il decidere sull'esistenza di un veleno non è cosa da prendersi con leggerezza, e, dinanzi a quesiti che possono costare la vita o la libertà di una o più persone, non vi è chimico addestrato, che non si senta incerta la mano e la coscienza palpitante.

Le materie, nelle quali di solito può il chimico essere incaricato di ricercare le sostanze venefiche, o come dicesi in linguaggio legale, *i materiali di reato* sono variatissimi, e mal se ne potrebbe limitare il numero. Tuttavia, fra i più comuni, annoveransi: gli alimenti solidi o liquidi; le materie vomitate o contenute nello stomaco e negli intestini; il sangue; l'orina; lo stomaco; gl'intestini; i reni; il cervello; l'esofago; la milza; il cuore; i polmoni, ecc.

Ora il quesito che spesso il giudice propone al chimico per un sospetto avvelenamento è il seguente:

Procedere ad accurata analisi chimica e microscopica, per accertare, se nei reperti in esame, sianvi o meno vestigia di veleno, e, nell'affermativa, di quale e quanta sostanza venefica si tratti.

In tal caso, il perito è tenuto a ricercare tutti i veleni, e la sua opera deve essere lunga, paziente, diligente e coscienziosa.

Talvolta accade che il rapporto anatomico del medico, o la prova specifica sia valevole a dare qualche indizio sopra un dato veleno, o almeno sul gruppo, al quale il veleno propinato alla vittima può appartenere; o pure, il giudice potrà limitare il quesito, indicando un dato veleno o gruppo su cui si limiterà l'indagine chimica.

Vari sono i processi consigliati dalla scienza per la ricerca delle sostanze venefiche nei visceri dei cadaveri.

Molti consigliano di procedere immediatamente e con tutte le cautele, che saranno indicate per la ricerca dei differenti veleni, seguendo le norme date dal Dragendoff, che sono le seguenti:

1.° *Ricerca dei veleni metallici e degli alcali fissi.* — E si opererà, separatamente, sopra ciascuna di queste sostanze:

a) $^1/_5$ dello stomaco, del suo contenuto; degli alimenti residuali e delle materie vomitate;

b) $^1/_4$ degli intestini e loro contenuto;

c) $^1/_3$ delle feci;

d) $^1/_3$ del fegato, della milza, del cervello, dei polmoni, dei reni, delle urine e dei muscoli.

2.° *Ricerca degli acidi tossici (minerali ed organici).*

a) $^1/_5$ del sangue e delle urine;
b) $^1/_5$ dello stomaco e suo contenuto;
c) $^1/_8$ dell'intestino;
d) $^1/_5$ del fegato, della milza, ecc.

3.° *Ricerca dei gas, dei liquidi alcoolici ed anestetici.*

a) $^1/_5$ del sangue e delle urine;
b) $^1/_5$ dello stomaco e suo contenuto;
c) $^1/_4$ dell'intestino;
d) $^1/_5$ del fegato e della milza.

4.° *Ricerca degli alcaloidi.*

a) $^1/_4$ dell'intestino e suo contenuto;
b) $^1/_4$ delle fecce;
c) $^1/_5$ del fegato e della milza;
d) $^1/_5$ del sangue e dell'urina.

Altri consigliano di dividere il lavoro nel seguente modo:

1.° *Ricerca degli acidi.*
2.° *Ricerca degli alcali.*
3.° *Ricerca dei metalli e metalloidi venefici.*
4.° *Ricerca degli alcaloidi e glucosidi.*

Ora, perchè si abbia una guida generale sicura nelle investigazioni, se chiamati dal magistrato, descriveremo un processo generale, che più volte e con risultati positivi abbiamo eseguito nell'interesse della Giustizia. Ed è il processo di *Otto,* modificato dal Selmi.

In tale processo generale si opera sulla massa intiera da esaminare, conducendo le ricerche in modo che, mentre si va in traccia di una delle

sostanze, di cui si ha sospetto, non si danneggiano le rimanenti, che si possono in seguito rintracciare.

Descriveremo, partitamente, altri processi, per certi dati veleni speciali tenendo presenti i nostri migliori autori.

Spesso alla ricerca qualitativa occorre far seguire l'esame quantitativo, specie per quei veleni o metalli che, possibilmente, possonsi trovare nell'organismo per cure mediche o per cibi ingeriti. Allora, trovato il veleno, bisogna dosarlo, e la determinazione si fa per pesata, come vedremo.

Il dosamento occorre sempre per i seguenti veleni: arsenico, mercurio, rame, stagno, antimonio, bismuto, argento, piombo, ferro, acido solforico, acido fosforico, acido ossalico, acido cloridrico, acido nitrico.

OPERAZIONI PRELIMINARI.

Prima d'incominciare le operazioni, bisogna verificare l'integrità dei suggelli apposti ai recipienti, e questa verifica vien fatta sempre dinanzi al magistrato, e consacrata in apposito verbale.

Pervenuti i corpi di reato nel Laboratorio, il chimico apre i recipienti, e nel caso avesse avuto consegnato tutti i reperti, li dividerà agitando, se i reperti sono mantenuti nell'alcool, in due parti eguali; o se sono polveri od altro dividerà, dopo avere mescolato bene, in altre due porzioni,

per servire, se è necessario, ad una contro perizia, e li suggellerà in tanti recipienti o involti, sistematicamente, come gli furono consegnati.

Indi procederà all'esame dei caratteri fisici delle materie sospette, avendo cura di notare tutte le particolarità osservate e poi passerà alle operazioni preliminari, in una parola, farà le ispezioni organolettiche o fisiche, se è il caso, e le esplorazioni fisico meccaniche sulle materie da analizzare.

Reazione. — Dopo tali ispezioni, si saggiano le materie o i soluti con le carte reattive. Il più spesso le sostanze organiche sono alcaline, dovute all'ammoniaca od ai sali ammoniacali, provenienti dalla putrefazione. Li fa bollire allora per scacciare questa ammoniaca, e verifica, se l'alcalinità persiste, ciò che nel caso affermativo, farà sospettare la presenza delle basi alcaline; come, un'eccessiva reazione acida, farà sospettare un avvelenamento per acido, e di tutto si piglierà nota.

Sapore. — Nel caso di un liquido, di un alimento si potrà saggiare con prudenza: alcuni veleni hanno un sapore particolare; altri, come la stricnina, hanno un sapore amaro, forte e persistente.

Odore. — Spesso, allorchè si scalda leggermente una sostanza sospetta, l'odore si esalta e può mettere sulla via di riconoscere alcuni veleni: di questo numero sono il cloro od i cloruri decoloranti, il laudano liquido, l'acido cianidrico, il fosforo, ecc.

Lamine metalliche. — Si diluisce un po' di materia sospetta in un poco di acqua acidulata, si tritura, e si gitta su di una tela. Il liquido che passa più o meno torbido è diviso in 4 parti, in ognuna di queste parti, si introduce una lamina metallica, di *zinco,* di *ferro*, di *rame*, di *platino.*

1.° Se la lamina di zinco annerisce, è probabile che la sostanza contenga un metallo.

2.° Se la lamina di ferro arrossa, la sostanza sospetta contiene rame.

3.° Se la lamina di rame diviene bianca, la sostanza contiene mercurio.

4.° Se la lamina di platino annerisce, la sostanza contiene antimonio.

PROCESSO ANALITICO.

Ricerca dell' acido cianidrico o di un cianuro alcalino.

La prima ricerca da farsi è se le materie in esame contengono *acido cianidrico od un cianuro alcalino.*

A tale uopo, si piglia un grande bicchiere di cristallo a cilindro, nuovo, ben pulito, e vi si fanno cadere ben tagliuzzate porzioni di tutte le sostanze in esame, come cervello, stomaco, fegato, polmoni, cuore, intestini, esofago, milza; porzioni del contenuto dello stomaco, sangue, ben tagliuzzate con una forbice pulitissima, si spap-

polano con un mestolo di cristallo ben bene nel bicchiere con acqua distillata e poche gocce di acido solforico, così spappolate si lasciano in digestione per 10 ore.

Elasse le quali, si ripiglia l'operazione. Nel materiale in esame allora si aggiungono pochi grammi di carbonato di calcio (*precipitato puro*) agitando, ripetutamente, con una bacchetta di vetro. Si osserva, con l'aggiunzione del carbonato di calcio e con l' agitazione, una leggiera effervescenza ed una schiuma bianca. Vi si aggiunge altro poco di carbonato di calce e si agita di nuovo. Come cessa l'effervescenza, si esplora con la carta reattiva di curcuma se il materiale dà reazione alcalina, segno che l'acido solforico è del tutto neutralizzato.

Allora si piglia un imbuto di vetro a lungo e largo collo e vi si versa il materiale in esame a poco a poco, e avvalendosi di una bacchetta di vetro, pulita, lo s'introduce in una grossa storta di vetro, nuova, per mezzo della sua tubolatura.

Versato, cautamente, tutto il materiale in esame nella storta, al collo di essa si adatti a perfetta tenuta un pallone tubolato, portante nella tubolatura un cannello di vetro lungo e affilato in alto, e si chiuda la tubolatura della storta come quella del pallone con due tappi di suvero, nuovi e coperti di luto (luto che può farsi con calce e bianco d'uovo); nella tubolatura del pallone vi è un suvero forato per innestarvi il cannello di vetro.

Si adatti la storta sopra un fornello a petrolio o di terra refrettaria, si appoggi il pallone sopra adatto sostegno di legno, e si aggiusti un piccolo zampillo di acqua, che scorre da una piccola bacinella di latta a rubinetto sopra il cannello di vetro.

Montato l'apparecchio a perfetta tenuta, s'incomincia la distillazione a blanda temperatura all'incirca di 40°, e quando si raccolgono nel pallone circa 20 cent. cubici di distillato, si cessa l'operazione.

Allora si smonta l'apparecchio e si fiuta sì nel distillato che nella storta per verificare se si avverte odore di acido cianidrico, odore che ricorda le mandorle amare. (Smontando l'apparecchio si nota, che fiutando si sente sempre un odore puzzolentissimo di prodotti cadaverici). Allora si raccoglie il precipitato, si divide in più porzioni e e si esamina con i reattivi.

1.° In un tubo da saggio resitente si mette un po' di distillato freddo, e vi si fa cadere a goccia a goccia della soluzione di potassa, fino a reazione alcalina e si scalda leggermente; dopo qualche po', vi si aggiunge qualche goccia di soluzione debole di solfato ferroso puro. Si lascia in riposo per qualche tempo, si dibatte fino ad ottenere una debole colorazione verde scura e si acidifica con acido cloridrico puro. Nel caso si contenga acido cianidrico, si osservano dei fiocchetti azzurri (bleu di Berlino).

2.° Un'altra porzione del distillato si mette in un vetro da orologio e vi si aggiunge qual-

che goccia di solfuro giallo di ammonio puro e si evapora leggermente a secco; indi si stilla nel residuo qualche goccia di soluzione, non troppo concentrata, di sale ferrico: nel versare le goccie della soluzione ferrica, nel caso di acido cianidrico, si osserva una colorazione rosso di sangue.

3.° Altra porzione del distillato, acidulato con acido cloridrico (si osservi se sviluppi odore di mandorle amare) e trattato con il solfato di rame e tintura di guaiaco, nel caso di acido cianidrico, produce una colorazione bleu.

Dosamento dell'Acido Cianidrico.

L'acido cianidrico si dosa a volume e per il suo dosamento sono consigliati varii metodi. Accenniamo ai due più soddisfacenti: il metodo di Liebig ed il metodo di Fordos e Gelis.

Processo Liebig.

Si misura esattamente il liquore che deve essere dosato, e dopo avervi addizionato della potassa, a reazione fortemente alcalina, vi si aggiunge qualche goccia di una soluzione di cloruro di sodio. Ciò fatto, vi si versa una soluzione decinormale (all'$^1/_{10}$ dell'equivalente) di nitrato d'argento, sino a quando una goccia determina un precipitato bianco permanente.

Si nota che al principio dell'operazione non si forma alcun precipitato, il sale d'argento si trasforma, a misura che si produce, in cianuro doppio d'argento e di potassio solubile. Il precipitato del cloruro d'argento non apparisce che quando questa reazione è completa: esso indica la fine della reazione. Con un semplice calcolo si viene a sapere quanto acido cianidrico è contenuto nella soluzione esaminata, sapendosi che un equivalente di argento corrisponde a due equivalenti di acido cianidrico, o pure 10 gram. 733 di argento a 5 gram. 408 d'acido cianidrico.

Il metodo descritto dà dei risultati soddisfacenti nella valutazione dell'acido cianidrico.

Acceniamo anche al processo Fordos e Gelis. Questo processo si fonda sulla reazione del iodio sul cianuro di potassio, formandosi ioduro di potassio e ioduro di cianogeno, secondo l'equazione seguente:

$$K\ Cy + J\ 2 = K1 + Cy\ 1$$

2 equiv., cioè parti 254 di iodio corrispondono ad 1 equiv., ossia p. 65,17 di cianuro di potassio. Questa occasione offre un modo esatto per determinare il valore del cianuro di potassio o delle soluzioni di acido prussico.

Se bisogna dosare l'acido cianidrico libero, si aggiungerà cautamente al liquido della liscivia di soda, sino a reazione alcalina, e si fa passare nel liquido un poco di soluzione satura di acido carbonico, per convertire l'eccesso di alcali in bicarbonato di soda.

Col cianuro potassico non si avrà che ad aggiungere dell'acqua carbonica.

In un volume determinato di liquore si lascia cadere goccia a goccia una soluzione decinormale di iodio (contenente gr. 0,0127 di iodio per cent. cubico) finchè il liquido presenti una leggiera colorazione gialla permanente. Questa colorazione gialla dovuta al iodio in eccesso, indica la fine dell'operazione.

Ricerca del Fosforo.

Per la ricerca del fosforo ci avvaliamo del materiale rimasto nella storta tubolata, dopo la fatta distillazione per l'acido cianidrico.

A tale uopo, qualora i visceri sieno freschi, si prende ciò che rimase nella storta dopo la distillazione per l'acido cianidrico e si inacidisce con qualche goccia di acido tartarico e vi si aggiunge dell'acqua distillata, per impedire che la materia rimanga secca prima del tempo necessario.

Al collo della storta si innesta un pallone di vetro tubolato, portante nella sua tubolatura un cannello piegato a gomito, pescante in una soluzione alcoolica di nitrato d'argento, contenuto in una bottiglina bleu a largo collo. Alla tubolatura della storta parimenti s'innesta un cannello di vetro, piegato a doppio angolo retto, in modo che il braccio più lungo pesca nella storta, e l'altro più corto s'innesta ad uno dei colli di una bottiglia alla Woulf, a doppia tubolatura, nella

quale si mette carbonato di calce ed acqua. All'altro collo di tubolatura di detta bottiglia si trova un piccolo imbuto a chiave, per versarvi dell'acido solforico, per ottenere la corrente carbonica.

Montato l'apparecchio, e messo tutto a perfetta tenuta, s'incomincia l'operazione, versando dell'acido solforico poco a poco per l'imbuto a chiave nella bottiglia, dove è il carbonato di calce e l'acqua. Incomincia l'effervescenza nella bottiglia con produzione di gas carbonico, che gorgoglia lentamente dentro la storta dove è il materiale in esame. Scacciata l'aria contenuta nella storta, si arresta lo sviluppo del gas carbonico, e si fa bollire la materia a lento calore, (avendo adattata la storta sopra un fornello di terra refrattaria) per circa due ore.

Durante l'operazione della distillazione si osservi, se la soluzione alcoolica di nitrato d'argento della bottiglia bleu si intorbidi o precipiti in nero.

Smontato l'apparecchio e versato parte del distillato ottenuto (raccoltosi nel palloncino tubolato) in un piccolo palloncino di vetro nuovo, si scaldi a bagno maria a circa 40°, e si agiti all'oscuro (avendo cura di chiudere con tutta cautela le imposte del gabinetto da ottenere oscuro perfetto), e si osserva se vi è sviluppo di fosforescenza o luminosità nebulosa (in caso vi fosse fosfato).

Un'altra porzione del distillato la si versi in un piccolo cilindro di vetro a smeriglio e vi si aggiunga del solfuro di ammonio e si dibatta fortemente.

In seguito si versa il liquido in esame in un imbuto a chiave.

Il travasato lo si fa cadere dentro una capsula di porcellana, e lo si fa evaporare spontaneamente. Verso la fine dell'evaporazione del solfuro di carbonio, si aggiungono pochi grammi di alcool assoluto e si espone all'aria, fino a che non si avverte più odore speciale del solfuro.

In seguito, si pigliano 2 cent. cub. di liquido alcoolico, e si versa un centimetro cubico di detto liquido in un bicchierino e l'altro in altro bicchierino.

Nel primo bicchierino si stilla qualche goccia di soluzione alcoolica di nitrato d'argento e nell'altro qualche goccia di soluzione alcoolica di biioduro di mercurio, avendo cura di situare i due bicchierini sopra due fogli di carta bianca. Mescolando le due soluzioni contenute nei bicchierini con specillo di vetro, si osserva se si forma colorazione bruna o gialla (nel caso di fosforo).

Risultati negativi i processi descritti, e supponendo che il fosforo vi potesse essere contenuto in quantità tenuissima, si ricorre ad altre ricerche più delicate e sottili, cercando di ottenere il fosforo, in contatto dell'idrogeno nascente, allo stato d'idrogeno fosforato.

All'uopo, sopra un tavolo costruito espressamente si mette una bottiglia alla Woulf a due tubolature (*A*) portante una tubolatura alla parte superiore, l'altra alla parte inferiore, nella quale si mette zinco laminato purissimo. La tubola-

tura della parte inferiore comunica per mezzo di un tubo di gomma elastica (*rr*) con una bottiglia (*a*) piena di acqua acidulata con acido solforico, che nel momento opportuno comunicando nella bottiglia (*A*) reagisce con lo zinco, sviluppando idrogeno, che deve servire a scacciare tutta l'aria dell'interno dell'apparecchio.

La bottiglia (*A*) è congiunta mediante un cannello di vetro, munito di chiave (*a*) ed un piccolo recipiente (*B*) chiuso con tappo a tre fori, in uno dei quali entra il detto cannello.

Nel foro di mezzo, si adatta un cannello ad imbuto a chiave (*b*), e nel terzo foro si adatta un cannello piegato a doppio angolo retto che col braccio più lungo pesca in un bicchiere cilindrico (*t*). Il bicchiere si chiude con tappo a due fori, al secondo dei quali è innestato un terzo cannello piegato a doppio angolo retto, il quale, come il precedente, passa in altro bicchiere cilindrico (*t*) esso pure fornito di tappo a due fori, e portante nel secondo foro un quarto cannello piegato a doppio angolo retto che si congiunge con una bottiglia (*C*) a 3 tubolature (due tubolature alla parte superiore, una alla parte inferiore). Le due tubolature superiori comunicano, la prima per mezzo del cannello piegato a doppio angolo retto col bicchiere cilindrico (*t*); la seconda porta un tubo di vetro ad una sola piegatura munito di chiave (*C*) steso orizzontalmente e terminante in becco di platino. Alla tubolatura superiore di detta bottiglia (*C*) si adatta un tubo di gomma elastica (*c'*) che si unisce alla tubolatura che è nel foro di un'altra bottiglia (*S*).

Nel montare il descritto apparecchio dicemmo che avevamo posto zinco granulato e puro nel recipiente (*A*) comunicante per mezzo del tubo elastico (*rr*) nell'altro recipiente (*a*), dove era acqua acidulata e acido solforico. Ora il recipiente (*B*) si empia d'acqua e vi si metta la soluzione alcoolica, ottenuta dai precedenti trattamenti, porzione della quale si era conservata all'uopo, nella quale si suppone l'esistenza di tenui traccie di fosforo. Si empiono i due biccheri (*t'*) e (*t*) fino a due terzi di soluzione satura di tartaro emetico, lievemente inacidita con acido tartarico.

Messo a posto tutto l'apparecchio, si comincia l'operazione versando dell'acido solforico allungato dal recipiente (*a*), e si aprono le chiavette (*a*) (*b'*) (*c*), tenendo chiuse le altre (*b*) (*c'*). Comincia allora lo sviluppo dell' idrogeno, che spinge l'aria contenuta nell'apparecchio e la fa uscire dal becco di platino e tale operazione si continui per un quarto d'ora.

Come si è sicuri di avere scacciato tutta l'aria dell'apparecchio, si chiudono le chiavi (*a*) (*c*); e si aprono le altre (*b*) (*b'*) badando che la chiavetta (*b*) rimanga aperta per tutto il tempo necessario, affinchè l'acido di cui è pieno l'imbuto discenda nel recipiente (*B*) senza trar seco dell'aria; chiuso che è, l'idrogeno che si svolge in tale recipiente gorgoglia per le soluzioni di tartaro emetico e si raccoglie nella bottigia (*C*) scacciando l'acqua che trapassa nella bottiglia (*S*).

Supponendo che il fosforo si sia decomposto e trasformato in idrogeno fosforato, si metta in

alto sopra sostegno la bottiglia (*S*) e si apra la chiave (*c*) e con un cerino si accenda il gas del beccuccio di platino, dopo aver chiuso le imposte del gabinetto, scacciando la fiamma sopra un pezzo di porcellana verniciata, e si osserva, se nel caso affermativo si formi nessuna macchia o se si ottenga la caratteristica fiamma verde più o meno intensa. Risultato negativo il processo descritto, si continuino ancora le indagini per la ricerca del fosforo.

Allo stesso apparecchio descritto si aggiunge un collettore dei prodotti della combustione, per ricuperare, se mai, il fosforo allo stato di acido fosforico, ottenendo la reazione caratteristica che produce col molibdato di ammonio.

Si piglia una canna di vetro (*O*) del diametro di 2 c. m. della lunghezza di 15 c. m. stirata da una parte a coda di topo, e si piega in modo da rimanere verticale, rispetto alla parte larga, e che s' imbocca per la parte piegata in uno dei due fori di un turacciolo, infitto in una bottiglietta (*P*) contenente acqua distillata, nella quale pesca per qualche millimetro.

L'altro foro del turacciolo porta una cannuccia piegata ad angolo, connessa con un aspiratore (*xy*). Si tenga pronto un dischetto di porcellana (*o'*) del diametro di 1 centim. e mezzo, cerchiato da un filo di platino, e prolungato così attorcigliato fino ad uscire dalla canna verso il becco, tanto che mantenga verticale il dischetto e dia modo di poterlo accostare ed allontanare dalla fiamma uscente dal beccuccio.

Messo tutto a posto ed acceso il gas, si apre l'aspiratore facendo entrare il becco nel mezzo della canna fino a poca distanza dal disco di porcellana, di guisa che la fiamma rimane scacciata regolandone l'afflusso con la chiave (*c*), in modo che lo zampillo non apparisca nè troppo breve, nè troppo lungo; si chiude la finestra, e si guarda se si ottiene, nel caso affermativo, il verde della fiamma caratteristica.

In seguito si toglie la canna, e levato il turacciolo della bottiglietta e la canna del turacciolo, si lava la canna con un zampillo di acqua distillata, facendo cadere il lavacro nella bottiglietta.

Si versa il liquido in una capsula di porcellana e vi si aggiungono 3 gocce di acido nitrico purissimo, e si evapora a bagno maria a secchezza. Vi si stilla ancora qualche altra goccia di acqua distillata ed acido nitrico, e si continua ad evaporare a secchezza a più elevata temperatura a bagno maria. Si aggiunge qualche altra goccia di acqua purissima nella capsuletta e si esplora con una listarella di carta di tornasole azzurra, per assicurarsi se il liquido è acido.

Dopo ciò si comincia a seccare, e si aggiunge qualche altra goccia di acido nitrico, indi qualche goccia di soluzione di molibdato di ammonio in soluzione nitrica (preparato di recente) e si lascia a sè per 3 giorni, allo scopo di far deporre tutto ciò che abbia potuto formare sedimento, e si osserva, se nel caso affermativo la mescolanza assume colorito giallognolo.

Non avendo ottenuto coloramento giallognolo,

si sottopone la capsula a blanda temperatura, tra i 35° e i 40°, e si guarda, se nel caso affermativo si ottiene ingiallimento di sorta.

RICERCA DEGLI ACIDI MINORI DEL FOSFORO.

Non avendo trovato traccie di fosforo con i metodi descritti, e supponendo che il fosforo sia ossidato lentamente o per la massima parte od in totale, trasformandosi nei suoi acidi minori, siegue la necessità della ricerca.

Il materiale rimasto dall'ebollizione, dopo che si tentò la ricerca dell'acido cianidrico e del fosforo libero, si versi in una capsula di porcellana, e si evapori alla temperatura di circa 40° a consistenza poltacea liquida, indi vi si versi dell'idrato di barite umido, (preparato espressamente) fino a decisa reazione alcalina. La mescolanza così ottenuta la si introduce in un lungo bicchiere cilindrico, aggiungendovi 3 volumi di etere puro. Si dibatte fortemente, tenendo chiusa la bocca del bicchiere con la palma della mano, poi si chiude con tappo a perfetta tenuta. Si lasci riposare, e decantato l'etere si filtri per carta, raccogliendo il filtrato in una bottiglia a tappo smerigliato. Si ripete il trattamento etereo per altro quattro volte, (tenendo in disparte ben condizionata la soluzione eterea in un cilindro di vetro nuovo a tappo smerigliato a chiave per ope-

razioni successive, per la ricerca degli alcaloidi e glucosidi). La massa indisciolta si espone all'aria per far svanire l'etere, di cui è rimasta impregnata, e sicome si trova in poltiglia non abbastanza liquida, si stempera con un poco di acqua distillata, indi vi si fa gorgogliare una corrente di acido solfidrico (che si sviluppa da apposito apparecchio con solfuro di ferro ed acido cloridrico) fino a saturazione. Si lascia riposare per 24 ore, in seguito si ripiglia l'operazione inacidendo con acido solforico diluito e puro, che decompone il solfuro di bario, e si lascia riposare per qualche tempo, per dissipare intieramente l'acido solfidrico, e si ponga la materia sotto una campana di vetro con potassa caustica, lasciandovela fino al punto che non sia svanito interamente l'odore di idrogeno solforato. Si filtri, e si lavi la materia più volte, fino a che il lavacro non dia più reazione acida (indice la carta azzurra di tornasole).

Nel caso nel materiale in esame fossero stati contenuti fosfiti o ipofosfiti, questi sarebbero passati nel liquido acido e filtrato.

E di questo liquido bisogna avvalersi, mettendolo in apposito apparecchio di sviluppo (zinco ed acido solforico), facendo gorgogliare l'idrogeno ottenuto in una bottiglia dove è una soluzione alcoolica di nitrato d'argento. Nel caso affermativo, si sarebbe dovuto ottenere un precipitato bruno o nero-bruno, dovuto a fosfuro di argento. Acceso il gas che si sviluppava, non si è osservata la fiamma caratteristica colorata verde, dovuta al fosforo; nè scacciando la fiamma sopra un pezzo

di porcellana tersissimo si è formata macchia grigiastra o anello, dovuta ad arsenico.

Ricerca di Fosforo nelle urine.

(*B*) Nel caso si siano ottenuti risultati dubbiosi e segni appena sensibili di fosforo libero o degli acidi minori del fosforo, ed il perito chimico possiede dell'urina estratta dalle viscere del cadavere, può in essa ricercare il fosforo.

Si osserva se l'urina sia naturale, senza sedimento, se possiede reazione acida manifesta e odore urinoso.

Si versi in un pallone di vetro e si chiuda con turacciolo. Dopo 24 ore si riprende l'operazione e la si sottopone alla ricerca degli acidi minori: nel caso affermartivo di fosforo, si osserverà che all'odore normale succede un odore acuto, sgradevole, agliaceo, reazione acida. Allora si mette a reazione con lo zinco ed acido solforico diluito, facendo gorgogliare il gas che si sprigiona in una soluzione alcoolica di nitrato d'argento, fatta nell'alcool assoluto: nel caso affermativo si produce un precipitato nero. Si raccoglie il precipitato sul filtro, si lavi con alcool, lo si asciughi fra carta bibula e lo si introduca in un altro apparecchio con zinco ed acido solforico diluito, e supponendo che insieme col fosfuro d'argento vi si contenga del solfuro, il gas si fa gorgogliare in soluzione satura di tartaro emetico prima di arrivare al cannello di sviluppo. La soluzione dell'emetico trat-

tiene tutto l'acido solfidrico che si svolge in certa abbondanza, e il gas così precipitato si fa gorgogliare nuovamente in altra soluzione alcoolica di nitrato d'argento, affine di ottenere fosfuro d'argento, scevro di solfuro, perchè quando vi è mescolanza del secondo, il verde della fiamma si manifesta debolmente.

Dal fosfuro ottenuto nel modo descritto e trattato con lo zinco ed acido solforico, si ha la fiamma di un verde schietto. Fatto poi abbruciare il gas e raccolti i prodotti della combustione col tubo a coda, mediante l'aspiratore, si evapora il liquido (di lieve reazione acida) in capsula di porcellana, dopo avervi aggiunto qualche goccia di acido nitrico puro, per indi trattarlo col molibdato di ammoniaca, che dà un coloramento immediatamente giallo cedrino, e quasi subito un precipitato dello stesso colore.

Dosamento del Fosforo.

Nella ricerca tossicologica di rado si sente il bisogno di determinare la quantità di fosforo ritrovato nei visceri, bastando che *veramente* si possa dichiarare che fu riscontrato il fosforo libero, tranne nel caso che l'indagine fosse rivolta sulle sostanze adoperate pel tentativo di avvelenamento, o rimaste da quelle che furono somministrate nel delitto già avvenuto, poichè potendosi stabilire in quali proporzioni il veleno si voleva propinare o fu propinato, si può rendere più o meno aggravata la responsabilità penale.

La determinazione dell'acido fosforico presenta sempre grandi difficoltà e bisogna ricorrere a processi molto diversi, a seconda delle sostanze sulle quali si deve operare.

Si può pesare l'acido fosforico allo stato di fosfato di piombo, di fosfato basico di ferro, di pirofosfato di magnesio, di fosfato di stagno, di fosfato di argento, di fosfato di uranio.

Questi processi di dosamento si applicano in generale solo all'acido *ortofosforico* o *tribasico* $H^3 PO^4$.

Quando la sostanza da analizzare contiene *acido pirofosforico* $H^4 P^2 O^7$ o *metafosforico* HPO^3 è necessario trasformarli dapprima in $H^3 PO^4$; questa trasformazione si può eseguire in diversi modi che sono indicati nei trattati di chimica generale. Tali metodi sono quelli cui più generalmente si ricorre.

Ma il dosamento dell'acido in discorso può anche seguirsi *volumetricamente*.

Tra i vari metodi che furono a questo scopo suggeriti, il migliore è ricorrere ad una soluzione titolata di uranio. Il principio fondamentale di questo metodo è il seguente: l'acetato di uranio precipita fosfato di uranio nelle soluzioni acidificate con acido acetico, o fosfato doppio di ammoniaca, e di nuovo in presenza di una grande quantità di sali ammoniacali.

D'altra parte, il fosfato di uranio semplice od ammoniacale, recentemente precipitato ed in sospensione nell'acqua, non è modificato dal ferrocianuro di potassio, il quale invece rivela con la

più grande sensibilità la presenza di acetato di uranio, per la formazione di ferrocianuro di uranio isolubile di color rosso-bruno. Il prussiato potassico è dunque l'indicatore della fine della reazione nell'assaggio volumetrico dell'acido fosforico con l'acetato di uranio.

Non accenneremo ad altri processi pel dosamento volumetrico dell'acido fosforico secondo Fleischer (coll'alluminio) e secondo Schwarz (col piombo) essendo il loro uso molto limitato.

Ricerca dell'Arsenico.

Per questo importante processo, essendo l'arsenico uno dei veleni più antichi e più comuni nella storia degli avvelenamenti, descriveremo varii processi.

1° Processo.

Si utilizza la materia su cui si fece la ricerca degli acidi minori del fosforo, e si opera nel seguente modo:

Si spappola la massa di materia con acido solforico purissimo in un grosso bicchiere cilindrico, avvalendosi di una bacchetta di vetro, nelle proporzioni di 200 gram. di acido e 100 gram. di materia. Bene spappolata, s'introduce la poltiglia, per mezzo di un imbuto a lungo e largo collo, dentro una storta tubolata, della capacità

di 3 volte tanto, e si lava con pochi grammi dell'acido tenuto in disparte.

Alla tubolatura della storta s'innesta un cannello a doppio angolo retto, in modo che col braccio più lungo peschi nella storta, e col braccio più corto comunichi con una delle tubolature di una bottiglia alla Woulf a due colli, nella quale si mettono pochi grammi di acido solforico puro.

Nell'altro collo della bottiglia si adatta un altro cannello di vetro a doppia piegatura, in modo che con un braccio peschi in una bottiglia a doppio collo, dove si pone del cloruro di sodio purissimo (precedentemente preparato) ed acqua. All'altro collo di essa bottiglia si adatta un imbuto a chiave per versarvi a misura gradatamente l'acido solforico che deve servire ad ottenere il gas cloridrico.

Al collo della storta si innesti parimenti un pallone tubolato, infrapponendo fra i due colli una fascia di gomma elastica strettissima a chiusura di perfetta tenuta.

Alla tubolatura del pallone si adatta un cannello di vetro a doppia piegatura, in modo che col braccio più lungo peschi in una bottiglia alla Woulf a chiusura perfetta, piena di acqua distillata, e col braccio più corto comunichi col pallone. La pancia della storta e del pallone debbono essere immersi in un bagno a olio, la prima fino alla metà della pancia, e il secondo fino ad un terzo, e i due bagni debbono essere mantenuti, durante l'operazione, alla temperatura di 120°.

Montato così l'apparecchio, si lascia in dige-

stione la materia organica con l'acido solforico per 24 ore. Ripigliata l'operazione, si fa cautamente agire l'apparecchio, fino a vedere la sostanza organica spappolata, imbrunita, da formare un liquido nero d'inchiostro.

Esaurita la prima carica di cloruro di sodio ed acido solforico, bisogna rinnovarla e tolta la bottiglia di Woulf, si sostituisce con un' altra e con quantità di acqua eguale alla prima.

Essendosi raccolto nel pallone un po' di liquido, s'innalzi di più la temperatura del bagno a olio, nel quale il pallone è immerso, per provocare la distillazione, affinchè tutto passi nella bottiglia contenente l'acqua.

Il gas cloridrico si scioglie nel liquido solforico saturandolo, indi vi gorgoglia per mezzo trapassando e seguitando fino all'acqua, che di mano in mano se ne va saturando; la soluzione acquosa è perfettamente scolorita.

Trovandovisi arsenico, in qualunque stato si sia, viene trasformato in cloruro volatile, che si gassifica, insieme col gas cloridrico, raccogliendosi nella bottiglia di soluzione.

Per assicurarsi se l'acqua, saturata dal gas cloridrico, contenga arsenico, mercè uno apparecchio di sviluppo a gas solfidrico, vi si fa gorgogliare lentamente la corrente solfidrica, e chiuso ermeticamente, si lascia riposare per 24 ore. Ripigliata l'operazione si osserva se, nel caso affermativo, si sono ottenuti fiocchi cedrini nel sedimento.

Trattata con idrogeno solforato la soluzione della

2ª bottiglia, nel caso affermativo, dovrebbe osservarsi lieve o forte colorazione cedrina.

Non di meno si ripeta la carica del gas cloridrico, si rinnovi pure la bottiglia di soluzione, e si lasci in riposo.

Dopo 24 ore, ripigliata l'operazione, si decanti il liquido acido, il sedimento si versi in un imbuto, dove è un piccolo filtro di carta, e si lavi con acqua distillata fino a che il lavacro non dia più reazione acida.

Si rompe la punta del filtro, e tagliata tutta la carta superficiale di esso, si mette il tutto in una capsula di porcellana, contenente 25 grammi di acido solforico puro, e si scalda gradatamente fino all'ebollizione in modo da distruggere le piccole parti di fibre vegetali; vi si distilla ancora qualche goccia di acido nitrico puro, e si riscalda di nuovo fino a completa distruzione delle particelle carbonose, indi vi si fa gorgogliare poche bolle di anidride solforosa, il cui eccesso si scaccia, scaldando leggermente l'acido in capsula di porcellana; si diluisce con acqua e si versa buona parte nell'apparecchio di Marsh (previamente montato) e da cui da un quarto di ora si svolgeva idrogeno.

Nel caso contenga arsenico, scacciando la fiamma sopra un pezzo di porcellana, si otteranno delle macchie gialle o anello caratteristico.

L'altra porzione, trattata con corrente solfidrica, nel caso affermativo, darà una colorazione o precipitato giallo canerino.

Non avendo ottenuto arsenico col processo descritto, si ricorre ad altri metodi.

Ricerca dell'Arsenico.

2° Processo.

Tagliuzzati minutamente cento grammi di tutti i visceri in esame, si mettono in una capsula di porcellana della capacità di 500 grammi, e si trattano con 30 grammi di acido nitrico puro. Si riscalda leggermente la sostanza, che si liquefà, si addensa e diventa aranciata, con produzione di vapori ranciati e fetidi.

Tolta la capsula dal fuoco, vi si aggiunge 5 grammi di acido solforico, la massa s'imbrunisce e si addensa, e si scalda fino a che si producono vapori di acido solforico. Allora vi si fa cadere a goccia a goccia 12 grammi di acido nitrico, la materia si liquefà di nuovo, sviluppando vapori nitrosi, come s'introduce tutto l'acido si scalda fino ad incominciamento di carbonizzazione. La materia ottenuta, polverata, si esaurisce con acqua bollente, si filtra, il filtrato che è del colore di vino di Madera, si tratta con alcune gocce di soluzione di bisolfito di sodio, si precipita con l'idrogeno fosforato e trattato con acido nitrico solforoso, s'introduce nell'apparecchio di Marsh, già allestito. Nel caso affermativo, schiacciando la fiamma sopra un pezzo di porcellana tersissimo, si otterranno delle macchie gialle caratteristiche od anello arsenicale.

Ricerca dell'Arsenico.

3° Processo.

Per la ricerca dell'arsenico si può anche procedere direttamente nel modo seguente.

Tagliati minutamente 250 grammi di tutti i visceri, si introducono in una storta lutata e tubolata (*A*).

Alla tubolatura della storta si adatta un tubo di sicurezza (*B*); al collo della storta s'innesta il collo di un pallone tubolato (*C*); alla tubolatura del pallone s'innesta un tubo di vetro (*D*) curvo a bolla, pescante nel fondo di una provetta (*E*) la quale porta un tappo a due fori; all'altro foro del tappo si adatta un tubo di vetro a 3 rigonfiamenti pieno d'acqua distillata al pelo di (*a*) e (*b*).

Montato l'apparecchio, e messo tutto a perfetta tenuta, si introduce per mezzo del tubo (*B*) 2 terzi del peso di acqua regia (fatta con 2 parti di acido nitrico e 3 parti di acido cloridrico).

Si scalda la storta, situata sopra un cannello a carbone: nell'incominciare la reazione, sviluppansi dei gas fra cui il cloro e vapori nitrosi puzzolenti.

Rallentata la reazione, si sospende l'azione del fuoco, e si lascia raffreddare. Indi si versa la materia in capsula di porcellana, si separa dal liquido la parte grossa, filtrandola su vetro pesto e lavato con l'acqua dell'apparecchio condensatore. Rima-

sti i liquidi si mettono nella storta con 60 gram. di cloruro di sodio.

Montato l'apparecchio, e versata dell'acqua nella provetta (*E*) si ridistilla a $^3/_5$ di liquido poi si mette in disparte il distillato.

Si monta di nuovo l'apparecchio, tenendo sempre dell'acqua nella provetta (*E*) e nel tubo a 3 rigonfiamenti (*F*), indi si versa nella storta a riprese 50 grammi di acido nitrico fumante, e quando il liquido bolle lentamente a poco a poco per mezzo del tubo di sicurezza (*B*) vi si fanno cadere 80 grammi di acido solforico concentrato, con molta precauzione. Si aiuta l'operazione col calore, per avere una distillazione a secco, e si cessa all'apparire di vapori bianchi.

Nel pallone (*C*) si raccoglie una specie di materia oleosa. Per separarla, si filtra su vetro pesto, e si lava il filtro con l'acqua contenuta nel tubo (*D*) ed (*F*) e delle provette (*E*) e con acqua distillata si lava anche il pallone.

Il liquido ottenuto dalla prima e dalla seconda distillazione si tratta con idrogeno solforato. Dopo 24 ore, si ripiglia l'operazione, e si scalda a blando calore — per scacciare l'eccesso dell'idrogeno solforato — e poi, quando la posatura è tutta al fondo, si fa passare per un piccolo filtro di carta.

Se mai la sostanza in esame contenesse arsenico, lo si dovrebbe trovare nel liquido della seconda distillazione, e, per questo, prima di trattarlo con l'idrogeno solforato, essendo ancora acido, si tratta con ammoniaca per diminuirne l'acidità.

Il precipitato col piccolo filtro si fa cadere nel vaso dove è il liquido della 2ª distillazione e vi si aggiungono 20 grammi di acqua distillata, e si lascia digerire per un'ora. Filtrata la soluzione ammoniacale, e lavato il filtro con acqua bollente, si evapora a secco a bagno maria.

Il residuo si ossida con acido nitrico e vi si aggiungono alcune gocce di acido solforico. Si evapora fino a che sono comparsi vapori bianchi; indi si scioglie il residuo nell' acqua bollente, e raccolto s'introduce nell'apparecchio di Marsh, precedentemente montato.

Nell'affermativa, accesa la fiamma e scacciatala sopra un pezzo di porcellana nuovo, si otterranno macchie gialle o anello arsenicale.

Ricerca dell'Arsenico.

4° Processo.

Non avendo trovato arsenico coi metodi descritti, si può procedere ad un 4° metodo.

Tagliuzzata minutamente una certa quantità di tutte le sostanze repertate, come stomaco e suo contenuto, fegato, polmone, cuore, milza, vescica, sangue, intestino tenue, intestino crasso e parte del suo contenuto, s'introduce in una storta tubolata (*A*). Al collo della storta s' innesta una allunga (*B*), e questa al collo di un pallone tubolato (*C*). La storta si situa sopra un fornello a carbone. Sopra il pallone (*C*) si fa cadere uno

zampillo di acqua (da apposito recipiente aggiustatovi). Per la tubolatura della storta si versa nella sostanza il 4° in peso di acido solforico puro e concentrato.

Prima d'incominciare l'operazione, si adatta la storta sopra il fornello in una cappa di ferro con sabbia, e si scalda leggermente e moderatamente, fino a che la sostanza organica si trasformi in un carbone secco e fragile, svolgendo fumi bianchi, e vapore di acido solforico.

Si lasci raffreddare l'apparecchio, e si conservi il liquido distillato nel refrigerante.

In seguito, si estrae dalla storta la massa nera e friabile, e si riduce in polvere in un mortaio di porcellana.

La polvere ottenuta si mette in una capsula di porcellana, vi si aggiunge un poco di acido nitrico puro, e si scalda a bagno maria, per scacciare l'eccesso di acido aggiunto (per ossidare l'arsenico o altro metallo, che sia potuto essere ridotto nel trattamento dei materiali con l'acido solforico).

Disseccato il carbone e lasciatolo raffreddare, si tratta il residuo più volte con l'acqua bollente e si filtra. Siccome il liquido si presenta lentamente colorato in bianco sporco tendente al giallognolo, si evapora di nuovo, e si tratta il residuo con una traccia di acido solforico, e poi con acido nitrico. Si diluisce con acqua e si filtra. Il liquido ottenuto dai precedenti trattamenti, si versa a poco a poco nell'apparecchio di Marsh, che deve essere pronto.

Nel caso affermativo, accesa la fiamma e scacciata sopra un pezzo di porcellana, si otterranno le macchie gialle caratteristiche o formazione di anello arsenicale.

Per lo sviluppo dell'idrogeno, oggi, molti autori consigliano l'uso del magnesio nella ricerca dell'arsenico.

Dosamento dell'Arsenico.

Vari sono i metodi di dosamento dell'arsenico. L'arsenico generalmente si dosa allo stato di *solfuro di arsenico*; di *arseniato di piombo;* di *arseniato ammonico magnesico;* di *arseniato basico di ferro.*

Senza passarli tutti in rivista, diciamo che la determinazione ponderale dell'arsenico, allo stato di arseniato di piombo, non è applicabile che nel caso in cui gli acidi dell'arsenico, disciolti nell'acqua e nell'acido nitrico, non si trovino in presenza di alcuna sostanza fissa per sè stessa, o capace di diventar tale combinandosi col piombo (p. es. l'acido solforico, l'acido cloridrico ecc.).

L'arsenico deve esistere nella soluzione allo stato di acido arsenico; in caso contrario, bisogna mescolarlo con acido nitrico.

Il dosamento allo stato di arseniato ammonico magnesico è impiegato generalmente, perchè dà buoni risultati, ma esso esige, che l'arsenico sia allo stato di acido arsenico. Se invece fosse allo stato di acido arsenioso, lo si trasforma in acido arsenico, mediante il clorato di potassa e l'acido clo-

ridrico, e quando questa trasformazione sia completa, si aggiungerà ammoniaca e solfato di magnesio che precipitano l'arseniato doppio di ammoniaca e magnesio, dal cui peso si potrà poi calcolare il peso dell'acido arsenico, e quindi dell'arsenico; 100 p. di arseniato doppio, corrispondono a 63,5 p. di acido arsenico.

Chi più, chi meno di questi metodi ha degli inconvenienti, ed è perciò che consigliamo il metodo di *B. Brauner* valutando l'arsenico allo stato di *piroarseniato magnesico.*

La soluzione contenente l'arsenico (allo stato di acido arsenico) è precipitata con una mistura preparata con cloruro di magnesio, cloruro ammonico ed ammoniaca, poi si aggiunge mezzo vol. di alcool; si lascia riposare il precipitato per alcune ore, e dopo di aver decantato il liquido limpido soprastante al precipitato, ed aver disciolto quest'ultimo nell'acido cloridrico, si ripete la precipitazione, mediante l'aggiunta di ammoniaca e di mezzo volume di alcool; si raccoglie il precipitato sopra un filtro, lo si lava con acqua (3 parti), alcool (2 parti), ammoniaca (1 parte) lo si dissecca e quindi lo si scalda in un crogiuolo di porcellana, (collocato entro un crogiuolo di platino) dopo di averlo inumidito con poche gocce di acido nitrico; si innalza la temperatura gradatamente, fino al rosso vivo.

Il residuo che può essere rimasto sul filtro è inumidito con un poco di acido nitrico e lavato con acqua calda; la soluzione è evaporata a secco, ed il residuo secco è poi calcinato.

Con la calcinazione l'arseniato ammonico-magnesico si converte in piroarseniato magnesico $Mg^2\ As^2\ O^7$, dal peso del quale si può con un semplicissimo calcolo dedurre la quantità di arsenico nella sostanza in esame.

Supponiamo che siasi precipitato l'acido arsenico sotto forma di piroarseniato ammonico magnesico, e il peso finale sia stato gram. 0,500 di piroarseniato magnesico ottenuto dalla soluzione in esame.

Sappiamo che la composizione molecolare del piroarseniato magnesico è:

$$Mg^2\ As^2\ O^7 = 310$$

$$\text{Cioè} \quad \begin{array}{rcr} Mg^2 & = & 48 \\ As^2 & = & 150 \\ O^7 & = & 112 \\ \hline & & 310 \end{array}$$

Avremo quindi:

$$310 : 150 :: 500 : x$$

$$x = \frac{150 \times 500}{310} = 241{,}93$$

Ricerca dei Metalli Venefici.

La massa della poltiglia acidissima, che si era tenuta ben condizionata e con tutte le cautele in disparte, rimasta nella storta, dopo il trattamento dell'arsenico, descritto nel 1° processo, fu

utilizzata per la ricerca dei metalli venefici: *antimonio, mercurio, stagno, rame, piombo*, ed *altri metalli affini.*

Preso tutto il materiale, rimasto nella storta, lo si versa in una capsula di porcellana pulitissima e si scalda fino al punto da scacciare una parte dell' acido solforico. Poscia lo si versa in una storta di vetro verde, semplice, distillando a bagno di sabbia, fino a metà volume, indi si mette il residuo in una capsula.

Saturato l'acido in parola, fino a forte reazione alcalina, con carbonato di soda seccato e polverizzato, vi si aggiunge un po' di solfuro d'ammonio e 15 grammi di fiori di zolfo finissimo, e si scalda la capsula a bagno di sabbia, per ottenere la materia secca.

Staccata la materia dalla capsula, si polverizza dentro un mortaio di porcellana, e si introduce la sostanza in un fiaschetto di vetro verde, spalmato di luto per due terzi dall'altezza del fondo al collo.

In seguito si adatta il fiaschetto in un crogiuolo di terra, empiendo l'interspazio con sabbia secca sino presso il collo, da stare comodamente.

Nel collo del fiaschetto si adatta un cannello di vetro a doppia piegatura (in modo che questo entri col braccio più corto nel collo del fiaschetto, e col braccio più lungo peschi in un bicchiere per raccogliervi i prodotti condensabili). Si frappone tra esso e la bocca del fiaschetto un poco di amianto, acciocchè non restino spiragli da cui avessero potuto trapelare i gas ed i vapori du-

rante l'operazione, rendendo più salda la congiunzione con una spalmatura di luto argilloso.

Montato il crogiuolo, lo si adatta in apposito fornello, e si scalda gradatamente, fino al rosso ciliegia.

Per difendere il collo del fiaschetto dal forte calore, si pigliano due lastre di ferro a disco, le quali accostate per uno dei loro lembi lasciano in mezzo un foro circolare, che abbraccia il collo strettamente. Per un'ora si mantenga il calore a rosso ciliegia, poi si lasci raffreddare lentamente. Il braccio più lungo del cannello deve pescare in un bicchiere vuoto per ivi raccogliersi i prodotti condensabili della reazione.

Per effetto della temperatura elevata, i solfati di barite e di soda che si trovano nella massa sono ridotti a solfuri della materia organica, e siccome la loro proporzione è notevole, ne avviene che quella rimane completamente distrutta, e che, mentre succede la loro reazione in solfuri, succede pure la solforazione dei metalli venefici. Durante l'arroventamento si svolgono gas solforoso, vapori di zolfo, vapore di acqua, anidride carbonica e un gas combustibile; il vapor d'acqua e lo zolfo si condensano per buona parte nel bicchiere talvolta fino al punto da superare lo sbocco del cannello, quando questo è molto prossimo al fondo. Ciò succedendo, è opportuno di abbassare alquanto il bicchiere, affinchè durante il raffreddamento il liquido non venga assorbito. Se le materie contengono qualche composto mercuriale, tutto il mercurio si trova sublimato allo

stato di cinabro, per la maggior parte nel collo del fiaschetto e porzione dentro il cannello; mentre se vi sono antimonio, stagno, piombo o rame rimangono nella massa fissa.

Si stacca il collo del fiaschetto con qualche tratto di lima, e rotto in pezzetti, ed altrettanto fatto del cannello, si raccolgono i frammenti in capsula di porcellana, dove è dell'acqua regia, aiutando la reazione a blando calore.

Si aggiunga nella capsula anche quello che si condensò nel bicchiere; cioè quel bicchiere dove pescava il cannello adattato nel fiaschetto con il braccio più lungo, e si faccia digerire.

Si passi il liquido pel filtro, dopo averlo convenientemente diluito, e riconcentrato a blando calore e vi si cerchi il mercurio.

All'uopo, posti 4 cent. cubici della soluzione in un tubo di assaggio, si tratti con corrente solfidrica; nel caso affermativo si avrà una colorazione bruna o precipitato nero.

In altro tubo da saggio si mettano 5 cent. cubici della soluzione in parola, e vi si metta in digestione una lamina di rame. Nel caso affermativo, la lamina di rame acquisterà un aspetto biancastro, dovuto al mercurio depositatovi.

Altra porzione del liquido si divida in due tubi da saggio, e si tratti il 1° con ioduro di potassio ed il 2° con ammoniaca; nel caso affermativo, si otterrà colorazione o precipitato caratteristico dei sali mercuriosi e mercurici.

Per scoprire gli altri metalli, nel caso vi fossero contenuti, si rompe il vetro del fiaschetto, si

fa cadere il contenuto in un mortaio di porcellana e si macina grossolanamente. Indi si liscivia con acqua tiepida, e, filtrata la soluzione ancora calda, si ottiene un liquido di un verde smeraldo cupo, perchè col ferro proprio delle sostanze animali si formò il solfuro.

Nel filtrato dovrebbero trovarsi disciolti lo *stagno* e l'*antimonio*; nella parte che rimase indisciolta e sul filtro il *rame* ed il *piombo*, insieme con particelle di carbone.

Si lava perciò, ripetutamente, ciò che rimase sul filtro, si uniscono i lavacri al 1° filtrato, nel quale si versa acido cloridrico diluito, con ciò i solfuri alcalini sono decomposti sprigionandosi l'idrogeno solforato in abbondanza, e deponendo solfo lattiginoso insieme con i solfuri di stagno e di antimonio. Si raccoglie la sostanza sopra un filtro, si lava con acqua, indi diseccata la si mette in una capsula di porcellana, che si scalda gradatamente fino a fusione dello zolfo, che poi si accende, dissipandosi in forma di acido solforoso.

Il residuo fisso si tratta con acido nitrico — per ossidare i solfuri — e in esso si cerchi l'*antimonio* e lo *stagno*.

Trattando con corrente solfidrica, nel caso affermativo, si otterrà in presenza dell'*antimonio* un precipitato o colorazione rosso ranciata; nel caso dello *stagno* un precipitato o colorazione gialla.

Una porzione del liquido ottenuto, per la ricerca dell'antimonio e dello stagno, si tratta con

ferrocianuro di potassio, e si otterrà una colorazione verde bluastra, dovuta al ferro contenuto nell'organismo.

La materia di color nero che non si sciolse lisciviando il solfuro alcalino, dovrebbe contenere i solfuri di *rame* e di *piombo*. All'uopo si tratti con acido nitrico, si evapori la soluzione ottenuta, per iscacciare l'eccesso di acido, e diluita con acqua vi si cerchi il *rame* con l'ammoniaca e con una lamina di ferro; nel caso affermativo, si otterrà una colorazione azzurra, e la laminetta di ferro sarà ossidata dal *rame*.

Il *piombo* dovrebbe essere contenuto nel sedimento allo stato di solfato.

All'uopo si fa bollire il sedimento con tartrato di ammoniaca, e vi si cerchi il *piombo*, con i sali di potassio; nel caso affermativo si otterrà un precipitato o colorazione caratteristica gialla.

Trattato con corrente solfidrica dovrebbe ottenersi colorazione bruna, o precipitato nero.

DOSAMENTO DEL MERCURIO, ANTIMONIO, STAGNO, RAME, PIOMBO.

Mercurio. — Vari sono i processi impiegati per il dosamento del mercurio.

Il mercurio si può dosare allo *stato metallico*, o di *protocloruro*, di *bisolfuro* e di *biossido*. Ma questi metodi hanno delle difficoltà, ed ecco per-

chè descriveremo un processo più spiccio e nello stesso tempo esatto con liquidi titolati.

Personne a tale scopo adopera una soluzione di ioduro di potassio, contenente gram. 33,20 di ioduro per litro, (10 cent. di questa soluzione corrispondono a gram. 0,1 di mercurio); ed una soluzione di cloruro mercurico contenente gram. 13,55 di cloruro per litro, addizionata di gram. 30 di cloruro di sodio puro, la cui presenza facilita la dissoluzione di cloruro mercurico. Questo ultimo liquido serve per controllare la soluzione di joduro di potassio.

Per operare è mestieri che il mercurio si trovi allo stato di bicloruro, un liquido esente di cloro ed acido azotico, e se questi inconvenienti si presentano debbono essere rimossi, saturando il liquido con potassa, e acidulando di nuovo con un poco di acido cloridrico.

La soluzione del cloruro è versata in 10 cent. cubici di soluzione titolata di ioduro di potassio: *indice* un intorbidamento rosso persistente.

La quantità di soluzione mercurica necessaria per ottenere questa reazione contiene dunque esattamente 10 cent. di mercurio.

Basta moltiplicare questa cifra per il rapporto del numero delle divisioni aggiunte al volume totale del liquido mercuriale, per avere la totalità del mercurio cercato.

Antimonio. — Per lo più l'antimonio viene dosato allo *stato di solfuro*, o allo *stato di acido antimonico*; noi sceglieremo il primo metodo. A tale uopo, si neutralizza l'acidità del liquido per

quanto è possibile, vi si aggiunge un po' di acido tartarico, e si sottopone ad una corrente d'idrogeno solforato. Se si ha cura di saturare completamente il liquido di acido solfidrico, di scaldare leggermente la massa, si precipita la totalità del solfuro di antimonio puro $Sb^2 S^3$.

Disseccato a 100, non perde che difficilmente il poco di acqua che contiene, e fa d'uopo perciò di pesarlo, di scaldarlo al rosso in una corrente di gas acido carbonico: in tal modo non si elimina che il solfo libero, in cui il solfuro era mescolato. L'operazione di quest'ultimo è terminata, quando non si svolge più solfo, ed il solfuro aranciato è diventato nero cristallizzato, e non cambia di peso.

Stagno. — Lo stagno nelle perizie medico legali raramente viene dosato, ma quando occorresse deve essere dosato sotto forma di *acido stannico* o di *biossido di stagno.*

Per ottenere l'acido stannico, bisogna sovente precipitare prima lo stagno, allo stato di solfuro, e sottoporre questo composto all'ossidazione.

Un metodo di applicazione generale e che conviene per il dosamento dello stagno esistente sotto una forma qualsiasi allo stato stannoso o stannico, di cloruro o di ossido, è quello che consiste nel precipitare il metallo con l'idrogeno solforato, e nel trasformare in seguito con la calcinazione il solfuro, in acido stannico.

Rame. — Per il rame occorre spesso di farne il dosamento, ed ecco come si procede.

La soluzione acida, proveniente dalla distruzione

delle materie organiche con uno dei processi descritti, deve essere sbarazzata dalle impurità che contiene. Si deve trattare prima la soluzione con idrogeno solforato. Il solfuro ottenuto, lavato con acqua solfidrica calda, disciolto nell'acido azotico, dà una soluzione nella quale si può fare il dosamento. Si introduce allora in una capsula, si fa bollire, e si aggiunge della liscivia di soda un poco diluita. Si fa bollire ancora alcuni istanti e si gitta sul filtro. Si lava il precipitato con l'acqua calda, si dissecca, si scalda al rosso in un crogiuolo di platino, si lascia raffreddare e si pesa.

Piombo. — Il piombo viene dosato, generalmente, allo stato di *ossido*, di *solfato*, di *solfuro*. Noi sceglieremo il metodo di dosare il piombo allo stato di solfuro, giacchè il piombo è precipitato, completamente, dall'acido solfidrico e dal solfuro ammonico, e siccome il solfato di piombo non si ossida a contatto dell'aria come altri solfuri, lo si può dosare direttamente quando sia essiccato a 100°. *Fresenius* raccomanda di procedere così: operando sul liquido proveniente dalla soluzione del solfuro di piombo, la quale è cloridrica, si comincia con l'evaporare la soluzione cloridrica a siccità, si discioglie il residuo scaldando in una soluzione concentrata di acetato di sodio, si allunga con acqua, e si sottopone ad una corrente di idrogeno solforato. Si separa il precipitato nero dal liquido per filtrazione, si lava all'acqua fredda e si dissecca. Ciò fatto, s'introduce precipitato e filtro in un crogiuolo di porcellana con un po' di zolfo in polvere e si scalda

in una corrente d'idrogeno, fino a che abbia un peso costante. Si lascia infine raffreddare il crogiuolo e precipitato nella corrente d'idrogeno solforato e si pesa. Il peso ottenuto rappresenta del monosolfuro di piombo, se però la temperatura non fu abbastanza elevata, cioè, solo al rosso debole, il solfuro contiene un po' troppo di solfo; se troppo elevata, una parte comincia a svaporare, poi si forma del sottosolfuro.

ALTRO PROCESSO PER LA RICERCA DEI METALLI E METALLOIDI VENEFICI.

In generale, per la ricerca dei metalli e metalloidi venefici, bisogna distruggere direttamente la sostanza organica, lo chè si ottiene per mezzo di alcuni reagenti, i quali operano insieme alla distruzione la soluzione delle basi metalliche.

A tale uopo si mettono i visceri, come cuore, milza, polmoni, intestini, stomaco ecc. bene tagliuzzati in una capsula di porcellana con acqua distillata e ben suddivisi in pottiglia, e si addizionano con una certa quantità di acido cloridrico purissimo, scaldando leggermente a bagno maria, operando sotto una cappa di cammino; quando la miscela è calda si aggiunge a pizzichi del clorato di potassio, finamente polverato. (Se le materie invece da disgregare fossero costituite da un liquido troppo allungato, come orina, bile, latte

ecc. si rendono un po' alcaline con carbonato di sodio, e si concentrano per evaporazione, prima di aggiungervi l'acido cloridrico).

Ogni aggiunta di clorato di potassio dà luogo ad una produzione rilevante di cloro, prodotti clorosi ed ossigeno, tra i quali, specie il primo, distrugge le sostanze organiche.

Non è infrequente di vedere fiammeggiare la mescolanza, e talora incendiarsi con scoppio violento, se l'aggiunta del clorato di potassio non fu regolare e graduata, e se la sostanza è ricca di materie grasse.

Talora invece le sostanze rigonfiano e traboccano, nè vi può essere perciò regola fissa, perocchè il loro modo di comportarsi e la facoltà o difficoltà della distruzione dipende dalla natura delle materie.

In generale dovrà osservarsi:

1.° Che le materie non riempiano troppo la capsula;

2.° Che il clorato di potassio non venga, ulterioramente, aggiunto, se non quando la reazione è diminuita d'intensità, e per conseguenza lo sviluppo del cloro sia del tutto o quasi cessato.

Con un poco di pazienza, agitando di frequente, e operando con cautela, si riesce ad avere in ultimo un liquido giallognolo, scorrevole; nel quale, tutto al più, può rimanere qualche avanzo di sostanze, però, assai scolorite. E allora si cessa di versare il clorato, e si seguita a scaldare a bagno maria, fino a totale estinzione del cloro, e non protraendo di troppo, perchè potrebbe il misto imbrunire, o anche carbonizzarsi.

Se ciò avvenisse si riprende con nuovo acido cloridrico e clorato potassico.

Terminata l'operazione si lascia raffreddare, si diluisce un po', si scaccia completamente il cloro, insufflandovi una corrente d'aria per mezzo della bocca, conducendola col tubo di vetro. Poi si filtra il liquido su lana di vètro, si lascia sgocciolare bene sul filtro il residuo, il quale oltrechè le materie non bene decomposte e del cloruro di potassio cristallizzato, può contenere anco qualche sale metallico insolubile nell'acqua, e nell'acido cloridrico.

Questo residuo si lava bene con acqua calda, e l'acqua di lavaggio si unisce al filtrato, e tutto questo che conterrà la più gran parte dei veleni metallici, prestasi assai bene alla ricerca delle basi col metodo generale.

A tale uopo, del liquido chiarissimo se ne prende una certa quantità, sufficientemente, diluita, e si pone in un palloncino per poterla scaldare; quindi si sottopone ad una corrente lenta, ma prolungata di idrogeno solforato, facendo in modo che la materia, spumeggiando, non trabocchi dal vaso.

È da notarsi che la soverchia acidità del liquido nuoce spesso alla precipitazione di alcuni solfuri, per cui giova spesso aggiungere al liquido un poco di ammoniaca, *non per neutralizzare*, ma per diminuire l'acidità. Il liquido deve avere sempre reazione acida, ma leggiera, quando si fa agire sopra esso l'idrogeno solforato.

Distrutta la sostanza organica, ed ottenuto il

liquido nel modo detto, e trattato con corrente solfidrica, si osserva il precipitato ottenuto, sia dal lato del suo colore, sia se scioglie o meno nel solfuro di ammonio — ed a seconda dei risultati ottenuti — si fa la ricerca dei metalli del 1° e 2° gruppo. Dei principali metalli di questi gruppi abbiamo detto, ci resta a dire dell'argento, il quale si può ricercare nel precipitato ottenuto dal solfuro di ammonio con i metodi di chimica generale, che abbiamo esposto.

Trovato argento, si può dosare allo *stato di cloruro*. La determinazione sotto forma di cloruro è la più esatta, per la facilità con cui si ottiene questo composto, per la sua inalterabilità all'aria ad alta temperatura, ed in contatto dei reagenti per la sua insolubilità nell'acqua.

Si può anche ricorrere al metodo volumetrico, precipitando l'argento con una soluzione titolata di cloruro di sodio.

DEGLI ALCALOIDI E GLUCOSIDI.

La ricerca degli alcaloidi o glucosidi costituisce per il chimico uno studio molto severo, giacchè tali investigazioni sono delicatissime, ed alla scienza deve essere accompagnata l'esperienza e la diligenza.

Anzi tutto, è bene ricordarvi che cosa siano gli alcaloidi, che cosa siano i glucosidi.

Alcaloidi. — Gli alcaloidi o basi organiche

sono quel gruppo di composti azotati, capaci di unirsi agli acidi a guisa dell'ammoniaca, e di formare con essi delle combinazioni definite, costituenti dei veri sali, i quali possono essere ad acido minerale o ad acido organico.

Sappiamo come alcuni alcaloidi possono essere riprodotti artificialmente, e come costituiscono spesso il principio attivo delle piante, dalle quali vengono estratti.

Quasi tutti sono solidi e fissi, contengono dell'ossigeno. Due solamente sono liquidi, volatili e privi di ossigeno, questi sono la nicotina e la conicina.

In generale si presentano incolori, cristallizzati, di sapore amaro, sono insolubili, o quasi, nell'acqua; fra i più solubili possono annoverarsi la codeina e la narceina. Il loro vero dissolvente è l'alcool etilico. Alcuni come la chinina, la codeina, la narcotina sono solubili nell'etere; mentre sono insolubili, o poco solubili, in questo veicolo la cinconina, la morfina, la brucina, la stricnina.

Gli alcaloidi liquidi (nicotina, conicina), si ravvicinano per la loro proprietà all'anilina e sono pure venefici.

Tra i sali degli alcaloidi, alcuni come i solfati, i cloridrati e gli acetati sono spesso solubili nell'acqua; mentre gli ossalati, i tartrati, i tannati, se neutri, sono insolubili.

Le soluzioni saline e quando è possibile quelle acquose degli alcaloidi sono suscettibili di dare coi vari reagenti reazioni tali, per cui non solo possono caratterizzarsi, ma distinguersi gli uni

dagli altri, anco se commisti, per quanto ciò non possa dirsi in modo assoluto, come per le basi minerali.

Le reazioni, che si possono far salire alle basi organiche, sono di due specie, le prime si effettuano con i varii sali disciolti nelle soluzioni acquose degli alcaloidi o dei loro sali; le altre si fanno sull'alcaloide asciutto e in generale con gli acidi minerali. In tal caso, le reazioni si risolvono più specialmente in un fenomeno di colorazione, ed è perciò che chiamansi *cromatiche*, e possono verificarsi anco sopra eseguissime quantità di materia.

Per eseguire, nel caso, le reazioni cromatiche, si fa uso di un piccolo piattello di porcellana, o di una lastra di vetro da orologio, posti su carta bianca, sui quali si pone un frammento dell'alcaloide, toccandolo poi con una bacchetta di cristallo, la cui estremità sia intinta nel reattivo. Si osserva il fenomeno prodotto al contatto ed anco per qualche tempo dopo, in quanto che alcune colorazioni sogliono cangiare sotto gli occhi ancora in modo caratteristico. Talvolta occorre scaldare più o meno blandamente.

I caratteri degli alcaloidi non sono però sempre specifici, e quindi è necessario molte volte fare esperienze comparative, le quali quanto più saranno estese tanto più ci porteranno alla scoperta del vero.

Oltre ai solventi indicati alcool, etere ed acqua, altri ne possiamo citare, come l'alcool amilico, il cloroformio che li sciolgano quasi tutti bene, e

possono altresì toglierli da soluzioni acquose. Il benzolo ne scioglie varii, ma soltanto tracce di morfina; l'etere di petrolio li scioglie facilmente, li toglie anche dai soluti alcalini: la stricnina, la brucina, la veratrina, la nicotina in ispecie.

In generale, l'aumento di temperatura favorisce la solubilità degli alcaloidi, e la varia facoltà di un solvente viene messa a profitto per separarli.

I reattivi degli alcaloidi si possono distinguere in *generali* e *speciali*.

I principali reattivi *generali* sono: acido tannico; cloruro mercurico; cloruro di platino; cloruro di oro, ecc. Il reattivo di Mayer; Wagner; Wenzell; Schwarzenbach; Dragendorff; De Vig; Fröhde, ecc., di cui ci siamo occupati. E sono chiamati reattivi generali, perchè presso a poco agiscono egualmente con tutti gli alcaloidi.

Sono reattivi *speciali* quelli che forniscono delle colorazioni, talora caratteristiche. Così il bromuro di oro; l'iposolfito di sodio e di oro; il solfato di oro; il tetracloruro di piombo; il solfato di biossido di manganese, ecc. ecc.

Ora i principali alcaloidi sono: l'*apomorfina;* l'*atropina;* l'*aconitina;* l'*aricina;* la *brucina;* la *codeina;* la *morfina;* la *narceina;* la *narcotina;* la *pilocarpina;* la *sparteina;* la *cocaina;* la *caffeina;* la *chinina;* la *delfina;* l'*eresina;* la *stricnina,* ecc.

GLUCOSIDI.

Glucosidi. — Si chiamano glucosidi quei principii immediati, che si possono considerare come eteri misti o composti dei glucosi, considerando questi come alcooli.

La costituzione di tali corpi non è ancora bene conosciuta.

La loro proprietà fondamentale è d'assimilare gli elementi dell'acqua, e di sdoppiarli in glucosio ed in altri composti.

Il destrosio è per così dire il solo glucosio che s'incontra in questi prodotti di sdoppiamento.

La decomposizione dei glucosidi si fa generalmente con gli acidi diluiti, qualche volta si produce sotto l'influenza dei fermenti solubili.

Si possono ottenere direttamente evaporando i solventi, che si sono usati per sottrarli dalle piante ove si trovano. Spesso si eliminano da principio le materie coloranti, precipitandole con l'acetato di piombo.

In generale i glucosidi sono corpi cristallini, solubili in acqua e nell'alcool. Scaldati con acidi minerali o di alcali diluiti, o per azione di fermenti organizzati, scindonsi in sostanze diverse, tra le quali figura sempre il glucosio, che può svelarsi col reattivo di Fehling a caldo. Pochi lo riducono direttamente a caldo, scindendosi per semplice riscaldamento a contatto dell'acqua.

Non riducono il nitrato d'argento ammoniacale,

che dopo l'aggiunta della potassa. Molti dànno colorazione rossa con l'acido solforico. Pochi sono azotati (come la *solanina*, *amigdalina*) alcuni contengono solfo. Pochi hanno reazioni proprie caratteristiche, cromatiche.

Non reagiscono con i reattivi generali degli alcaloidi.

I principali glucosidi sono: *amigdalina*; *arbutina; coniferina; colocintina; convolvulina; digitalina; frassina; florizzina; gialappina; picrotossina; populina; salicina; quercitrina; solanina; strofantina; saponina; acido mironico; acido carminico*, ecc. ecc.

Premesse queste considerazioni generali sopra gli alcaloidi e glucosidi, ci occuperemo della loro ricerca.

I processi generali degli alcaloidi si differenziano da quelli per le sostanze minerali; poichè in questi distruggiamo la materia organica, per ottenere la sostanza minerale; mentre che per la ricerca degli alcaloidi dobbiamo separarli dalle sostanze organiche animali, senza distruggerli.

Una delle principali difficoltà, che s'incontrano nelle ricerche chimico tossicologiche degli alcaloidi vegetali, è quella che nei tessuti dopo la morte, ad opera del processo della putrefazione, sì fatti veleni vegetali subiscono gravi alterazioni nelle loro proprietà chimico-fisiologiche, cosicchè difficile e molte volte impossibile ne riesce la ricerca.

Argomento importantissimo è quello, quindi, di potere stabilire la varia resistenza dei diversi

alcaloidi al processo della putrefazione. Per stabilire queste resistenze, bisogna conoscere il loro modo di comportarsi in presenza dei batterii, che si trovano nel cadavere, in presenza delle loro tossine e delle sostanze velenose che si producono nella disorganizzazione dei tessuti dagli stessi batterii operata.

Quando saremo a conoscenza dell'effetto dell'associazione degli alcaloidi con i saprofiti, e con le loro tossine, non che dell'associazione degli alcaloidi con le ptomaine, avremo i dati per potere stabilire la maggiore o minore resistenza delle basi vegetali, al complesso processo della putrefazione.

È da avvertirsi che le ptomaine tendono ad alterarsi sensibilmente con l'aria e con il calore, ciò che non si avvera con la maggior parte degli alcaloidi. Risulta evidente, al nostro illustre Mosso ed altri osservatori coscienziosi, che non è lecito allo stato attuale della scienza confondere le ptomaine coi veleni che comunemente si usano dai delinquenti. Non dimeno gli alcaloidi del cadavere spesso possono indurre il perito chimico in sbaglio, se non si circonda all'uopo di tutte le cautele.

Un distinto analista ottenne dalle materie cadaveriche, esaminate in diversi tempi dal seppellimento, delle sostanze di natura alcaloidea, di una delle quali diede notizia e chiamò *ptomaina*.

L'ottenne evaporando l'alcool nel quale erano stati digeriti i visceri, dopo avere acidulato con acido solforico, operando in corrente d'idrogeno.

Filtrò il liquido acquoso residuo, e poi lo precipitò con acetato basico di piombo rifiltrò e con corrente solfidrica; scacciò il piombo dal filtrato, mescolò con barite il liquido spiombato, ed estrasse con etere.

In seguito fece passare una corrente di acido carbonico nell'etere, che indusse un lieve intorbidamento; evaporando l'etere, ottenne residuo di odore aromatico speciale, di forte reazione alcalina, che pizzicava sulla lingua, ma non dava senso di amaro.

Con i reattivi si comportò dando precipitati copiosi, trattando con cloruro di oro; bicloruro di mercurio; ioduro di potassio e cadmio; fosfomolibdato di sodio.

Coll'acido iodidrico iodurato precipitato bruno, che a poco a poco si trasformò in lamine di color giallo verdastro.

Iniettato in un coniglio e sulle rane, non si ebbero sintomi di avvelenamento.

Spesso l'uso che si va introducendo in terapeutica dei composti di trimetilammina e di propilammina, la frequenza dei casi in cui si va pure riscontrando la metilammina in certe materie vegetali, o nei prodotti di decomposizione o putrefazione delle materie animali, è degno di nota per parte del chimico.

Ora la metilammina e la trimetilammina si possono riconoscere con l'acido iodidrico iodurato, col cloruro di oro e con i doppi ioduri di oro e potassio.

Possono distinguersi la trimetilammina e la

metilammina, valendosi dell'acido iodidrico iodurato, del bromuro di oro, del solfato di oro e del ioduro di bismuto e di potassio, e del fosfotunstato di sodio.

L'acido iodidrico iodurato; il cloruro, il bromuro ed il solfato di oro; il ioduro di platino e di potassio forniscono maniera per discernere la metilammina e la trimetilammina dalla propilammina.

Circa alla propilammina in ultimo si può riconoscere da ciò che svolge l'odore che le è proprio; si copre di pellicelle col bromuro e col cloruro di oro; non precipita il ioduro di platino e potassio; e manca delle altre reazioni che sono o comuni alle due metilammine, o speciali alle trimetilammine.

Se occorrono dunque cautele speciali pel riconoscimento dei veleni inorganici, tanto maggiori abbisognano, allorchè si tratti di sostanze venefiche di natura organica, quali gli alcaloidi, i glucosidi e certi corpi indifferenti, ed ecco perchè noi ci fermeremo ancora sopra tale importante argomento, accennando, in sommi capi, le condizioni di cui si deve tener conto per riuscire nell'investigazione, dicendo delle maggiori difficoltà che fanno ostacolo per conseguire l'effetto.

Tali difficoltà consistono:

1.° Perchè è raro che gli alcaloidi si riscontrino in copia sufficiente in particolare nei visceri; per la diffusione che ne avvenne nell'intero corpo dell'avvelenato durante il periodo che precede alla morte; e la dispersione, o con il vo-

mito, o dalle urine, o forse anche dai trasudamenti, onde non se ne potrà ritrarre mai al di là di pochi milligrammi, e, talvolta, qualche frazione di milligrammo.

2.° Non si hanno, tranne che per pochi, tali reazioni indicative o specifiche, da potersene giovare e dimostrare la natura individua.

3.° Dovendosi eseguire esperienze fisiche e fisiologiche, fa d'uopo dividere quel tanto che se ne ritrasse in 3 parti; una per le reazioni generali, l'altra per le reazioni speciali, e la terza per le prove sugli animali, e questa deve essere la maggiore, affine di osservare nitidamente gli effetti deleterii e i sintomi sull'animale (specie la cantaridina) replicando almeno 2 volte l'esperimento e con animali diversi.

4.° Quasi mai succede che l'estrazione dell'alcaloide si consegue, senza la necessità di modificare alquanto, nel corso delle operazioni, il processo generale, per ottenerlo così come è descritto dagli autori, da che le materie di cibi contenuti nel ventricolo, lo stato di alterazione dei visceri, di putrefazione incominciata od inoltrata, fanno che nell'operare si trovino difficoltà impreviste, le quali un tossicolago esperto, dice il Selmi, deve superare se può con quei provvedimenti che dalla pratica gli sono suggeriti.

5.° Non è agevole ottenere la purificazione degli alcaloidi, per determinarli con reazioni incontrovertibili; perchè, quando si ricavano dai visceri, traggono seco alcune materie eterogenee, derivanti dai visceri medesimi, le quali rendono

meno precisi i dati, che sono forniti dai reattivi; e ne segue perciò la necessità degli esperimenti fisiologici. Ora, se dette materie eterogenee lasciano dei dubbi, o portano ostacolo, per la loro separazione, e lasciano anche il dubbio, bisogna che il perito se ne liberi con esperimenti al riguardo, da rimanere assicurato del proprio giudizio.

6.° Corre differenza nel modo di procedere da viscere a viscere, quando si abbia ad estrarre un alcaloide, ed è perciò che bisogna operare cautamente, giacchè non è egual cosa operare sul fegato e sul cervello, piuttosto che sul ventricolo.

7.° Bisogna stare attenti ai pseudo alcaloidi, come a certi alcaloidi che si sdoppiano e si modificano, durante la putrefazione, e che soggiacciono pure ad alterazioni, mentre si opera per la loro estrazione; e che altri infine sono molto volatili e si sperdono per anco, se il liquido è acido, onde occorrono grandi precauzioni, quando si procede all'evaporazione, e bisogna perciò fare sempre delle esperienze in *bianco*, per acquistare un po' di occhio pratico.

Premesse queste considerazioni passiamo alla ricerca degli alcaloidi e glucosidi.

RICERCA GENERALE DEGLI ALCALOIDI E GLUCOSIDI.

Descriveremo per questa importante ricerca parecchi metodi d'investigazione.

1.° La soluzione eterea con cui fu trattata la sostanza mescolata con l'idrato di barite, quando facemmo la ricerca degli acidi minori del fosforo, e che conservammo in un cilindro di vetro nuovo, utilizziamo adesso per la ricerca degli alcaloidi e glucosidi.

A tale uopo, si piglia il cilindro contenente la soluzione eterea, e vi si aggiunge dell'acqua, inacidita con qualche goccia di acido solforico, e si dibatte, ripetendo tale trattamento per 3 volte.

In seguito, si separa lo stato etereo dall'acqua; la soluzione acquosa si tratta con nuovo etere, e con nuova barite, affinchè gli alcaloidi o glucosidi salificati dall'acido, e resi liberi dalla barite, vi si fossero tornati a disciogliere, caso mai vi fossero contenuti.

In questa mescolanza acquosa eterea dovrebbero essere contenuti: nella prima, gli alcaloidi salificati, ed alcuni glucosidi pure salificati; nella seconda, potrebbe essere rimasto taluno di quei glucosidi, i quali per non essere combinabili con gli acidi, restano sciolti nell'etere.

All'uopo si fa la ricerca nel liquido acquoso.

Se ne ponga ad evaporare una piccola porzione in una capsula di porcellana a blanda temperatura, concentrandola alquanto, e si conservi l'altra porzione.

Di questa piccola porzione concentrata se ne pigli una goccia con una bacchetta di vetro, e si faccia cadere sopra una lastrina portoggetti, si lasci evaporare spontaneamente, e coperta, con una lastrina coproggetti, la si esamini al microscopio.

Posto il preparato a fuoco microscopico (ingrandimento 650 diametri) si osserva se si forma alcun cristallo, o in via di formazione, come primo indizio per scoprire la natura dell'alcaloide.

E tuttociò lo si ottiene, quando si mantiene la proporzione dell'acido nei giusti limiti, cioè quanto basta per una reazione manifesta, sulla carta di tornasole: l'acido non sovrabbonda, e dalla goccia evaporata rimangono cristalli del solfato d'alcaloide che si cerca.

Al liquido acido si aggiunga idrato di barite purissimo, ottenuto dal nitrato di perfetta e riconosciuta purezza, e si dibatta con etere, con che si ottengono gli alcaloidi liberi.

Si prende una parte della nuova soluzione eterea, e si versa in vetro da orologio, e si lascia evaporare spontaneamente, osservando se il residuo della totale evaporazione dell'etere abbia aspetto oleoso o solido, e se dia odore acuto e speciale, dovuto a conina e nicotina.

In tale caso, si rilava con un po' di etere il vetro da orologio, per ridisciogliere l'alcaloide, e si versa nell'altra parte della soluzione eterea.

Se il residuo fosse non oleoso, gli si aggiunge qualche goccia di acqua, e si esplora con la carta di tornasole rossa, per riconoscere se contenga o no reazione alcalina. Si lascia disseccare di nuovo all'aria, si ridiscioglie con un po' di etere, facendo altrettanto per l'alcaloide volatile.

Nel liquido etereo si fa cadere una goccia di acido acetico concentrato, e si esamina se la reazione rimane acida; dato che non lo fosse, se ne

aggiunge un'altra goccia. Si versa in capsula di porcellana, e si espone all'aria, per evaporare l'etere: rimane così una soluzione acquosa concentrata di acetato dell'alcaloide, fisso o volatile che sia, su cui si faranno le primi indagini generali.

Nei trattati di tossicologia s'indica un numero copioso di reattivi per la ricerca generica — reattivi che abbiamo descritti, con ciascuno dei quali ogni alcaloide ha reazione speciale.

Ora noi in sulle prime ci restringiamo dei tanti reattivi accennati a due soltanto, cioè all'*acido picrico ed all'acido iodidrico iodurato*, perchè con l'uno e con l'altro si possono conseguire prodotti cristallizzabili, dalla cui forma cristallina si può riconoscere di quale alcaloide si tratti.

Prima di procedere innanzi, come dice il Selmi, è da avvertire, che, talvolta, non si arriva con la semplice azione della barite a purificare gli alcaloidi ottenuti, e ciò, in ispecie, allorchè derivano da somministrazioni di decotti, infusi, o tinture delle piante, in cui sono contenuti naturalmente, o allorchè nel ventricolo sono contenuti certi residui di digestione, a che la putrefazione del cadavere ebbe già incominciamento. In tal caso giova dopo un replicato trattamento baritico, alternato dal trattamento etereo, aggiungere al tenue residuo dell'ultima evaporazione dell'etere, una certa quantità di *idrato di piombo purissimo ed umido*, indi un poco di acqua fino a consistenza di poltiglia liquida, e si fa digerire entro la stessa capsuletta in cui si opera, per mezz'ora,

agitando di quando, in quando, e stillandovi qualche goccia di acqua.

Si lascia seccare, indi si introduce la sostanza polverizzata in campanella di vetro. Si dibatte con etere, rinnovando per 3 volte, e si evapora la nuova soluzione eterea, e qui dovrebbe trovarsi nel residuo fisso l'alcaloide puro, formando dei prodotti cristallizzabili.

(È di grande importanza la purificazione dell'alcaloide, perchè, è solo per tal via, che si può farlo cristallizzare con l'acido iodidrico iodurato e con l'acido picrico; ottenendo col primo, in special modo, dei cristalli di forma caratteristica per un dato numero di principii alcaloidei ottenuti, nei quali non può rimanere dubbio alcuno sulla vera natura di quello che fu trovato.

Le impurezze inoltre molte volte fanno tale impedimento alle reazioni colorate, che non si svelano, o si manifestano tanto incerte, da non potersi tranquillamente addurre come contrassegno certo di uno, più che di un altro alcaloide. La purificazione degli alcaloidi estratti dai visceri è argomento che merita nuove indagini, in particolare per quei casi che la sostanza venefica si trova in tenuissima quantità).

Alcune volte le sostanze estranee sono di tal natura che per quanto si faccia non si riesce a toglierle intieramente, e ne può avvenire che impediscono la cristallizzazione e talune delle reazioni speciali.

A tale uopo si bagni la materia con qualche goccia di acido solforico concentrato, così le so-

stanze organiche rimangono incarbonite, per cui, saturando l'acido con acqua di barite, e ripigliando con etere, si ha l'alcaloide cristallizzato.

L'*acido iodidrico iodurato* di cui parlammo deve essere preparato con molta esattezza.

L'*acido iodidrico iodurato* è un prezioso reattivo, perchè produce con parecchi alcaloidi dei *iodidrati di iodo alcaloidi,* capaci di cristallizzare ciascuno con una forma speciale, come la morfina, la stricnina, la brucina, la papaverina, la codeina, la nicotina, la cicutina, ecc.

L'*acido picrico* produce bellissimi cristalli con qualche altro alcaloide.

Ora la prima via da seguire nel caso nostro, consiste nel prendere una goccia del liquido inacidito, e la si fa cadere sopra una lastrina porta oggetti, che si pone ad evaporare spontaneamente, se la stagione è calda; ma se la stagione è fredda, la si fa evaporare a blandissimo calore, e si bagna la macchietta rimasta con una tenuissima quantità di acido acetico, avvertendo, che la proporzione non deve oltrepassare il necessario per ridisciogliere la macchietta. Eseguita la ridissoluzione, si prende con una bacchetta di vetro sottile una goccia di *acido iodidrico iodurato,* e si fa cadere sulla macchietta disciolta, dilatando alquanto il liquido sulla lastrina, tanto da formare un dischetto della larghezza di circa un centesimo, e si evapora alla temperatura di circa 15° o 20°, ed a capo di mezz'ora, quando l'alcaloide è tra i cristallizzabili col detto reattivo, si hanno cristalli ben formati, visibili ad occhio nudo.

La seconda via da seguire è abbondare dippiù con l'acido sciogliente, coprire la goccia, dopo essiccato il reattivo, con vetrino coproggetti e lasciare a sè per alcuni giorni. In tal caso, i cristalli appaiono lentamente, ma di grossezza notevole e con forme caratteristiche.

Un terzo modo consiste di ridisciogliere nell'acido acetico il precipitato prodotto dall'acido cloridrico, scaldando la lastrina di vetro ad alcool, coprire poi il liquido contenuto nella lastrina portoggetti, con una lastrina coproggetti e sottoporre al microscopio; dopo il raffreddamento, o subito, o dopo qualche ora, appariranno i cristalli.

Il liquido etereo acido, che si tenne in disparte, ed in cui, per avventura, può essere alcuno di quei principii, che non passarono nel liquido acquoso, durante lo sbattimento, si fa evaporare fino a che tutto l'etere sia dissipato; ne rimane un residuo acido che potrebbe contenere: digitalina, colchicina, pirotossina, ecc. e che pure contiene materie grasse.

Si tratta allora con l'*idrato di barite*, e si ripiglia con etere nel modo descritto, con che le materie grasse ed altre impurezze rimangono fisse, mentre i principii cercati passano nell'etere. Molte volte questa prima purificazione non basta, per cui bisogna far digerire a caldo il nuovo residuo con *idrato di piombo,* (precipitato di fresco) e si replica ancora il trattamento etereo.

In ciò che rimane dell'ultima evaporazione dell'etere si cerca se vi sia taluno dei principii indicati, mediante le reazioni speciali.

Nel caso in cui l'etere nulla abbia disciolto, devesi riprendere con il cloroformio il residuo del trattamento etereo fatto sui visceri, o con essenza di petrolio, ed esplorare il prodotto che forniscono.

Se si ha indizio o sospetto di glucosidi, si cerchi il glucosio col *reattivo cupro-potassico* formola di Barreswil (essendo più squisito del liquore del Fehling) di preparazione recente, esperimentato precedentemente *in bianco.*

Bisogna avvertire che quando si procede alla ricerca degli alcaloidi e dei glucosidi nei visceri, non può dirsi che si possa operare con eguali norme in tutti i casi.

Per la scoperta degli alcaloidi e glucosidi non credasi che essi debbono derivare costantemente da sostanze, già estratte, chimicamente, dalle piante che li contengono ed amministrati in tali condizioni; talvolta si danno estratti alcolici od eteri, decozione delle piante stesse, onde in allora si tratta di cercare quel complesso di principii perniciosi che vi sono contenuti, e l'operazione riesce più difficile, per discernerli, chiaramente, con i reattivi.

Ora per gli alcaloidi e glucosidi, descriveremo dei processi diretti.

2.° *Processo Dragendorff.*

Porzioni di tutte le sostanze repertate, che si hanno a disposizione, si tagliuzzano minutamente

e si fanno cadere entro un grosso bicchiere cilindrico con dell'acqua distillata, in modo da ottenere una massa molto fluida, alla quale si aggiunge la decima parte di acido solforico titolato al quinto, e si lascia digerire il liquido acido alla temperatura di +50°; si preme e si ricomincia il trattamento con altra acqua, e si preme di nuovo, dopo una digestione di un'ora.

Ripigliata l'operazione, si filtrano i liquidi riuniti ed evaporati a consistenza, leggermente, sciropposa, s'introducono in un cilindro di vetro, con un volume quadruplo di alcool a 35° e si lascia digerire il tutto per 24 ore.

Elasse le quali, si separano per filtrazione le materie che si sono depositate, e si evapora l'alcool in una storta.

Il residuo si diluisce fino a 50 cent. cubici, e si agita con 30 cent. cubici di benzina; si riprende una seconda volta il liquido con la stessa proporzione di benzina, e le due porzioni di benzina si riuniscono.

In questa benzina si può ricercare, con i reattivi propri, la cantaridina, la caffeina e la digitalina.

Il liquido acquoso acido, separato dalla benzina, e reso alcalino con l'ammoniaca, si riscalda a +40°, e si agita due volte con 50 cent. cub. di benzina più volte.

È da osservarsi, che le soluzioni di benzina, abbandonano con l'evaporazione, sotto forma di una sostanza bianca, sovente l'alcaloide, che può essere lavato con l'acqua fredda, soluto nell'acqua

calda; ed evaporato, lentamente, il solvente si otterrà un residuo, che sarà esaminato con i diversi reattivi. O pure, si ridiscioglie il residuo in acqua acidulata da acido solforico, lo si riprecipita con l'ammoniaca, e si isola l'alcaloide con la benzina. Questa poi si decanta ed agitata a diverse riprese, in acqua distillata, si filtra e si evapora. Avendosi cura di separare la benzina da tutta la parte acquosa, si otterrà un prodotto incolore e puro. Tale metodo si applica alla ricerca della stricnina; brucina; chinina; chinidina; cinconina; ematina; atropina; iosciamina; eserina; aconitina; veratrina; delfina; narcotina; codeina; papaverina; tebaina; nicotina; coninicina.

La benzina non discioglie, che delle tracce di morfina e di solanina; l'acido amilico al contrario le toglie facilmente dalle loro soluzioni alcalino-acquose. Discioglierebbe egualmente tutti gli alcaloidi precedenti, impiegando in luogo della benzina, immediatamente l'alcool amilico; ma non si dovrà in questi casi prolungare le purificazioni, poichè l'alcool amilico toglie in seguito alcuni alcaloidi alle soluzioni acide (veratrina e narcotina).

L'alcool amilico ed il cloroformio, dissolvendo molti corpi estranei e notevolmente gli acidi lattico, ossalico, tartarico, citrico, si può in seguito servire di questi liquori, per purificare le soluzioni acide; allorchè si conosce da principio, che gli alcaloidi che si ricercano, come la morfina e la stricnina, non sono tolti dalle soluzioni acide.

La caffeina, colchicina, piperina, delfina, digi-

talina, cubebina, passano, totalmente o parzialmente, dalle loro soluzioni acide nella benzina; questi alcaloidi si troveranno in seguito nei liquidi benzinici, che servirono alla purificazione dei liquidi acidi; l'eserina e la veratrina, si discioglieranno anche in piccole quantità. La benzina toglie del resto gli stessi alcaloidi alle soluzioni acide. La benzina non scioglie la teobromina, allorchè trovasi in soluzione acida; l'alcool amilico, invece, toglie, al contrario, a queste stesse soluzioni acide la teobromina, la colchicina, la piperina, la digitalina, la veratrina, la delfina, la caffeina, la cubebina, la narcotina e tracce di brucina; la berberina si discioglie ma incompletamente in tutti i dissolventi, sia in soluzione acida, che alcalina: la soluzione acquosa ne ritiene sempre una certa parte.

La benzina non toglie la narceina, sia alle soluzioni acide, sia a quelle alcaline; l'alcool amilico ed il cloroformio non l'estraggono che con qualche difficoltà dalle soluzioni alcaline. La curarina resta quasi tutta nelle soluzioni acquose acide ed alcaline, la benzina, l'alcool amilico ed il cloroformio non l'estraggono.

La maniera differente di comportarsi degli alcaloidi con questi dissolventi suggerì allo stesso Dragendorff di stabilire sopra questi fatti un metodo generale di separazione e di isolamento, mettendo a profitto, oltre l'azione dissolvente della benzina e dell'alcool amilico, quella del cloroformio e delle parti più volatili del petrolio.

Il Dragendorff principia i trattamenti serven-

dosi dell'etere di petrolio, facendolo agire da principio nelle soluzioni acide, e poi su quelle alcaline.

L'etere di petrolio, agitato con le soluzioni acidulate per acido solforico, scioglie la piperina, senza avere azione sugli altri alcaloidi, che la benzina in tal caso solve, e la caffeina istessa è refrattaria alla sua azione.

L'etere di petrolio, agitato con le soluzioni rese alcaline, alla temperatura di 50°-60°, discioglie la stricnina, la brucina, la chinina, l'ematina, la veratrina, la conicina, la nicotina, e delle tracce di cinconina, berberina, aconitina, narcotina e delfina.

Il cloroformio toglie alle soluzioni solforiche la caffeina, la teobromina, la colchicina, la digitalina, tracce di delfina, la tebaina, la piperina, la cubebina, la papaverina, la narcotina: la soluzione le contiene allo stato di alcaloidi, e non a quelle di solfato.

Il cloroformio nelle stesse condizioni può sciogliere ancora delle tracce di codeina, di narceina, di veratrina, di eserina, di aconitina, di cinconina e di berberina.

Il cloroformio toglie alle soluzioni alcaline tutti gli alcaloidi innanzi citati, ed oltre la stricnina, la brucina, la chinina, la cinconina, l'emetina, l'atropina, la iosciamina, l'eserina, la conitina, la veratrina, la morfina in parte e lentamente la codeina, la tebaina, la conicina, la nicotina, e delle tracce di berberina e di narcotina.

Per la ricerca degli alcaloidi è anche pregiato

il processo di Stas, modificato da Otto, e consiste che i sali acidi degli alcaloidi sono solubili nell'acqua e nell'alcool; che la maggior parte dei sali neutri ed acidi degli alcaloidi sono insolubili nell'etere; che se a delle soluzioni acquose contenenti dei sali neutri o acidi degli alcaloidi, si aggiunge dei carbonati puri, o dei bicarbonati alcalini, le basi organiche sono messe in libertà, e se si agitano allora con l'etere, o l'alcool amilico, gli alcaloidi puri si dissolvono nell'etere o nell'alcool amilico.

Oltre i processi descritti di Dragendorff, di Stas, modificato da Otto, si conoscono ancora quelli di Rodgers e Girdwood, Thomas, Pettenkofer, Fresenius ecc. ecc.

PROCESSI SPECIALI PER TALUNI ALCALOIDI.

Avvelenamento con la Morfina.

In caso di avvelenamento causato da morfina le ricerche tossicologiche debbono farsi sui vomiti, il contenuto del tubo digestivo, le feci, le urine.

Si può anche ricercare il veleno nel sangue e negli organi molto irrorati da sangue. Per ricercare e isolare la morfina libera o combinata, bisogna sempre servirsi del processo Stas, legger-

mente modificato, o di quello indicato da Drangendorff.

Bisognerà dunque operare la dissoluzione della morfina nell'etere (Stas) o nella benzina (Drangendorff, al momento stesso della precipitazione dell'alcaloide, decantare rapidamente, e abbandonare il liquido a sè stesso; quasi sempre la morfina cristallizzerà, sia nell'etere che nella benzina dopo poco tempo.

Il Roussin ha così modificato.

La soluzione acquosa, che ha finalmente concentrato il veleno e che termina tutti i trattamenti metodici detti, è introdotta in una bottiglia con tappo smerigliato, nella quale occupa quasi il terzo della capacità.

Si aggiunge a questa soluzione acquosa un egual volume di alcool a 35°, poi vi si mette pian piano del bicarbonato di soda puro e secco, agitando vivamente, fino a che i due liquidi si separano nettamente in due porzioni; l'una inferiore composta di una soluzione acquosa di carbonato di potassio; l'altra superiore composta di alcool contenente la morfina in dissoluzione. Decantando ed evaporando a bagno maria lo strato superiore, si ottiene la morfina cristallizzata.

Con qualunque dei detti metodi sia stata isolata la morfina, importa caratterizzarla.

Trattando col reattivo di *Frödhe* la soluzione di morfina o suoi sali si produrrà una magnifica colorazione viola e rossa, che passa presto al bruno-verdastro sporco; se si lascia tale miscela all'aria, il liquido si colora a partire dal bordo

del recipiente (capsula o vetro da orologio che sia) in turchino-cupo intenso e questa colorazione persiste per delle ore.

Il Selmi per caratterizzare la morfina adopera il seguente metodo. Durante un quarto di ora agita un miscuglio di acido acetico e di minio finamente polverizzato, e filtra il liquido. Ne prende una goccia e la versa sopra una lastra di vetro, messa sopra un foglio di carta bianca, e vi aggiunge due o tre gocce di una soluzione di acetato di morfina. Riscalda dolcemente ed ottiene una macchia rotonda, formata dall'acetato di morfina disseccato. Prima la macchia presenta una tinta gialla, che a poco a poco va al giallo vivo, poi al giallo rosso. A misura che l'acido acetico si evapora, la tinta gialla diviene violacea e prende una colorazione feccia di vino.

Bisogna ricordarsi che i sali di morfina precipitano con tutti i reagenti generali degli alcaloidi; che la morfina cristallizza sotto forma di prismi a sei facce, incolori, brillanti; ha sapore amaro, si discioglie difficilmente nell'acqua fredda, meglio nell'acqua bollente. Cristallizzata è quasi insolubile nell'etere, nel cloroformio e nella benzina; si scioglie però nell'alcool amilico sopradetto, a caldo. Combinata con gli acidi dà dei sali generalmente cristallizzabili solubili nell'acqua e nell'alcool; insolubili nell'etere e nell'alcool amilico.

Ricerca della morfina e dell'acido meconico.

Si tagliuzzano in pezzetti le materie solide sospette, come gli organi ecc. ecc. Si mescolano con le materie liquide o semiliquide, come gli escrementi, il sangue, le sostanze vomitate, già evaporate fino a consistenza estrattiva, e si trattano in un recipiente con una gran quantità di alcool rettificato, leggermente acidulato con l'acido acetico. Il residuo deve essere ben premuto in una pezzuola, ed il liquido alcoolico evaporato in un bagno maria fino a quasi secchezza. Il residuo sarà digerito nell'acqua, filtrato e trattato con l'acetato di piombo fino a che non vi sia più precipitato. Questo liquido sarà portato all'ebollizione e filtrato; il meconato di piombo resta sul filtro, mentre che tutta la morfina passa sotto forma di acetato.

L'acetato di piombo in eccesso, sciolto nel liquido filtrato che contiene la morfina, deve allora essere precipitato da una corrente d'idrogeno solforato; si separa per filtrazione il solfuro nero di piombo prodottosi, ed il liquido filtrato si evapora ad un lento calore, sino a consistenza di estratto, per espellere ogni traccia d'idrogeno solforato. Trattando questo estratto con l'alcool, l'acetato di morfina, se trovasi in quantità sufficiente, si riconosce con le seguenti reazioni, oltre alle dette:

1.° se si bagna con alcune gocce di acido

azotico, acquista un colore rosso aranciato, che rapidamente passa al giallo;

2.° se si fa cadere in poche gocce di un persale di ferro, come nel percloruro, o meglio nel persolfato, per quanto sia possibile poco acidi, si produce una bella colorazione azzurra. È da avvertire che, per ottenere questa reazione, fa d'uopo di non adoperare in eccesso il sale ferrico (possibilmente neutro e molto concentrato), altrimenti si ottiene una colorazione verde, che sarebbe il risultato dell'azzurro e del giallo, colore della soluzione.

Il meconato di piombo, rimasto sul filtro, si decompone facilmente se lo si fa bollire con una piccola quantità di acido solforico diluito, e nel liquido filtrato, se è necessario, neutralizzato da un alcali, l'acido meconico è facilmente scoperto.

Uno dei reattivi più squisiti per svelare l'acido meconico è il percloruro od il persolfato di ferro. Questo reattivo produce, anche in una soluzione diluita di acido meconico, un colore rosso oscuro, ed è per la presenza di questo acido, che un sale di ferro dà un colore rosso in una infusione o tintura di oppio, non che in tutti i liquidi, che contengono traccia di meconato di morfina. Il colore rosso del meconato di ferro non è facilmente distrutto dagli acidi minerali diluiti, nè da una soluzione di sublimato corrosivo o dal cloruro di oro; ma lo è dall'acido solforoso o dal cloruro di stagno.

Nei liquidi contenenti acido tannico, come il the o la birra, l'azione di questo reattivo è di-

minuita, ma una piccola quantità di acido solforico farà sparire il tannato di ferro, e comparire il color rosso del meconato.

La reazione dell'acido meconico non si ottiene che quando l'avvelenamento si è prodotto con l' oppio o con qualcuno dei suoi preparati, ma non si ottiene, allorchè si è impiegata la morfina o uno dei suoi sali. La mancanza di quest'ultima reazione, dopo che il perito ha dimostrato la presenza della morfina, costituisce un indizio per far supporre, che l'alcaloide puro, o uno dei suoi sali, hanno servito a produrre il veneficio.

Avvelenamento con Oppio o con un preparato oppiaceo.

In un avvelenamento con l'oppio è mestieri di avere in vista l'estrazione di tutti gli alcaloidi o dei principali e anche la messa in libertà dell'acido meconico, acido la cui presenza è caratteristica di quella dell'oppio. Avremo dunque da ricercare: 1° gli alcaloidi, 2° isolare e caratterizzare l'acido meconico.

1.° L'analisi deve rivolgersi sul tubo digestivo e sul suo contenuto, le fecce, le urine e il sangue; ma sopratutto bisogna portare le ricerche sui vomiti, perchè è risaputo che, nella maggioranza dei casi, è raro potere scoprire il veleno nello stomaco, donde quasi sempre è espulso coi vomiti.

Le materie organiche sospette, saranno, come

si è detto per la morfina, trattate col metodo di Stas, o con quello di Drâgendorff, avendo sempre cura, dopo i diversi trattamenti, d'aggiungere il dissolvente — etere o benzina — prima dell'alcali, che deve spostare l'alcaloide dalla sua combinazione. Si otterrà così un miscuglio di diverse basi, che contiene l'oppio.

Resterà solo a separarle e a caratterizzarle. In generale non si cercherà d'isolare la tebaina, la codeina, la narceina, essendo le quantità debolissime, specie nei casi di avvelenamento.

Il problema dunque si trova ridotto a separare la morfina dalla narcotina e reciprocamente. Il residuo ottenuto, acidulato con acido solforico, dà una soluzione che si agiterà con cloroformio o acido amilico.

Tutta la narcotina e la piccola quantità degli alcaloidi, tebaina, papaverina, narceina, passano nella soluzione cloroformica o amilica. Basta dunque decantare ed evaporare. Si ha come residuo il solfato di narcotina, e nella soluzione acquosa ed acida la morfina allo stato di solfato di morfina.

Non resta che caratterizzare l'uno e l'altro; della morfina abbiamo detto tutte le reazioni principali, ci resta a dire della narcotina. La narcotina, allo stato di solfato, è disciolta in un poco di acqua, e alcalinizzata con un poco di ammoniaca viene agitata con etere. Dopo che gli strati si sono separati, si decanta l'etere, e si abbandona all'evaporazione spontanea; si ottiene così un residuo contenente tutta la narcotina.

La narcotina è una polvere cristallina bianca,

insolubile nell'acqua, poco solubile nell'alcool; si discioglie un po' più facilmente nell'etere e nella benzina, poco nell'alcool amilico, benissimo nel cloroformio.

Le combinazioni della narcotina con gli acidi sono poco stabili, arrossano tutti il tornasole, e i sali così formati sono raramente cristallizzabili. Gli alcali caustici, carbonati e bicarbonati, decompongono il sale di narcotina, e precipitano l'alcaloide insolubile in un eccesso di precipitante. Mischiata con l'acido solforico concentrato, la narcotina dà secondo il caso delle colorazioni violetta, bluastra, gialla, o giallo chiaro.

La narcotina non ha una grande importanza tossicologica, ma presenta un interesse particolare, perchè se in una perizia si trova della narcotina con la morfina e l'acido meconico si potrà affermare la presenza dell'oppio.

2.° Dell'acido meconico abbiamo parlato.

Dosamento dell'Oppio o di una preparazione oppiacea.

Occorre spesso dosare l'oppio in una perizia, e in simili dosamenti bisogna sempre aver di mira l'estrazione della morfina ed il peso esatto di questo alcaloide; perchè si sa che un oppio avrà tanto maggiore azione quanto più morfina conterrà, e in fisiologia si ammette che 10 p. di oppio agiscono come 3 p. di morfina. Per il dosamento

dell'oppio, cioè per dosare la morfina nell'oppio, vi sono varî metodi, noi ci atteniamo al più spiccio e al più sicuro e più sensibile. Ecco come si procede.

Si comincia dal prendere un peso determinato della sostanza, nella quale si vuol dosare la morfina; poi la si mette al bagno maria o alla stufa a 100^0 quasi fino a completo disseccamento. Il prodotto disseccato sarà ripreso con alcool forte; per 15 gram. di prodotto, si adoperano 150 gr. di alcool.

Si fa un miscuglio, si tritura accuratamente in un mortaio, e si versa su filtro, avendo cura di lavare parecchie volte con nuove quantità di alcool, senza spostare il volume totale dei 150 cent. cubici.

Si raccolgono esattamente 100 cent. della soluzione alcoolica, liquido che rappresenta esattamente i $^2/_3$ del prodotto da esaminare. Si aggiunge allora dell'ammoniaca in leggiero eccesso e si riscalda. Appena il liquido entra in ebollizione, si ritira la capsula e la si lascia riposare per 24 ore.

Dopo questo tempo si ripiglia l'operazione, e si decanta. La morfina si trova sopratutto in fondo al vetro in cristalli più o meno rossi, ma ben formati; mentre la narcotina si deposita in sui bordi sotto forma di aghi bianchi e brillanti. Si lava prima con acqua distillata, si decanta e infine si lava con l'etere, esente da alcool. La narcotina si scioglie completamente, mentre la morfina resta insolubile. Il peso del residuo dis-

seccato rappresenta esattamente il rapporto della morfina con l'oppio.

Ricerca della Stricnina.

La stricnina e i suoi sali si dovranno ricercare nei vomiti e nelle deiezioni, nel contenuto del tubo digestivo, nel fegato e nelle urine; e si potrebbe tentarne anche la ricerca nel midollo spinale e nel midollo allungato.

Per isolare la stricnina si possono usare i metodi di *Stas-Drâgendorff* descritti.

Per la ricerca speciale, annuncieremo il processo di Janssen.

Le materie organiche da esaminare saranno diligentemente divise e mescolate col doppio volume di alcool e circa 2 gram. di acido tartarico in una capsula di porcellana, e si riscalda il tutto al bagno maria a circa 70^0.

Si lascia raffreddare il liquido, si filtra, e la soluzione alcoolica si evapora a dolce temperatura. Si ripiglia con un po' di acqua per togliere le materie albuminoidi e grasse, e dopo una nuova filtrazione, si evapora a secchezza.

Si lascia combinare durante 24 ore il residuo con l'alcool assoluto e si filtra. L'alcool in seguito si evapora, ed il residuo che lascia è disciolto in 25 cent. cubici di acqua, e addizionato di una soluzione di bicarbonato di sodio, contenente circa 2 gram. di questo sale.

La stricnina messa in libertà resta in dissolu-

zione, in grazia dell'acido carbonico; si filtra e si riscalda il liquido filtrato per scacciare l'acido carbonico. La stricnina si deposita e la si riceve sopra un filtro di carta Berzelius, e poi si ridiscioglie in acqua con acido solforico all'$^1/_{200}$.

La soluzione solforica filtrata, se è necessario, sarà neutralizzata con carbonato di soda e agitata con 6 volte il suo volume di etere. Si decanta lo strato etereo, si abbandona all'evaporazione spontanea, e si caratterizza la stricnina nel residuo.

Dosamento della Stricnina.

Il dosamento degli alcaloidi nelle ricerche tossicologiche è quasi impossibile; si sa, infatti, che la quantità di veleno isolato nelle analisi, è, in generale, esiguo.

Però alle volte occorre di pronunziarsi sulla quantità di stricnina o di brucina, che può contenere una soluzione, o una preparazione farmaceutica qualunque.

In questo caso, per mettere gli alcaloidi in libertà, è questo il miglior mezzo.

La sostanza da esaminare, solida o liquida che sia, è diluita con quasi la metà del suo peso di calce spenta.

Se la sostanza è solida, la si tritura e vi si aggiunge dell'acqua, si secca a bagno maria, o alla stufa a 100°, e si riduce poi in polvere omogenea e sottile. La polvere così ottenuta è sciolta con alcool a 80°.

Si evapora la soluzione alcoolica, e si riprende il residuo colorato con un po' di acqua carica di acido ossalico. Si ottiene così un liquido acido che, filtrato, viene in seguito evaporato fino a siccità a bagno maria. Il deposito abbandonato nell'evaporazione è messo in macerazione con alcool assoluto e filtrato. Il liquido ottenuto dopo la filtrazione, evaporato, abbandona l'ossalato di stricnina completamente sbarazzato dalla brucina, la quale rimane sul filtro allo stato di ossalato di brucina insolubile nell'alcool assoluto.

L'ossalato di stricnina ottenuto lo si può purificare con ripetute cristallizzazioni in alcool, oppure lo si può decomporre con una soluzione di ammoniaca e aspettare l'indomani, per permettere al precipitato di stricnina di cristallizzarsi, e diventare così completamente insolubile nell'ammoniaca. La stricnina cristallizza anidra.

Per la brucina si può seguire lo stesso andamento; come la stricnina, essa cristallizza anidra; basta seccare sull'essiccatore e pesare.

Si potrebbe anche, dopo di avere separato la brucina della stricnina, dosare nella soluzione acquosa di ossalato di stricnina questo alcaloide a mezzo del metodo volumetrico di Mayer.

È da avvertire, che, per usare questo metodo, bisogna evitare la presenza dell'alcool, dell'ammoniaca e dell'acido acetico nel liquido che deve essere dosato. Se si adopera il liquido di Mayer (cloruro mercurico 13,546; ioduro di potassio 49,8 e acqua quanto basta per un litro) ogni centimetro cubico corrisponde a gram. 0,0167 di stricnina e a gram. 0,0233 di brucina.

Ricerca della Digitale e Digitalina.

Gli avvelenamenti con la digitale non sono rari, essendo spesso il suo succo fresco usato come abortivo e come tale produce delle vittime. La si coltiva come pianta di ornamento nei giardini e viene detta comunemente *guanto della Madonna, dito della Vergine.* Il principio attivo della digitale è la digitalina.

Per tale ricerca si può usare il metodo di Stas e di Drâgendorff. Noi diamo la preferenza a quest'ultimo, che accenniamo. Si mettono in macerazione le materie sospette per qualche tempo con acqua, e poi si filtrano attraverso un pannolino.

Il liquido che si ottiene, acidulato con acido acetico, si agita col petrolio per sottrarre una grande quantità di materie estranee.

Poi si decanta e il liquido si esaurisce con la benzina bollente, che discioglie la digitalina.

Questo trattamento deve essere ricominciato diverse volte. Non resterà che a ricercare e a caratterizzare la digitalina nel residuo che lascia la benzina, dopo l'evaporazione.

La ricerca tossicologica della digitale, somministrata in forma di polvere, d'infuso, di estratto, di tintura, non può essere eseguita con speranza di buon esito, se non dimostrando nei materiali del vomito, nei liquidi e visceri cadaverici la presenza di qualcuno dei glucosidi, dai quali di-

pende l'azione sua tossica. Secondo Schmiedeberg esisterebbero quattro principii appartenenti al gruppo dei glucosidi, e questi sarebbero la *digitossina*, la *digitonina*, la *digitalina* e la *digitaleina*. All'uopo si consulti il Keller ed il Vitale.

Belladonna, Giusquiamo. Atropina, Yosciamina.

Per tale ricerca, quando occorre di determinare taluno degli alcaloidi indicati, basta eseguire il processo di *Stas*.

Cicuta e Conicina.

È raro che l'intossicazione sia l'effetto della conicina pura; gli avvelenamenti sono dovuti spesso al succo della cicuta *(conium maculatum)* e della *cicuta virosa*. La cicuta ricorda grandi nomi come Focione e Socrate, vittime di odiosi intrighi, che riceverono dalla mano del carnefice la coppa avvelenata in cui misero del succo di cicuta. Oggi gli avvelenamenti per cicuta sono rarissimi.

Se il perito ha ragione per supporre un avvelenamento con foglie di cicuta, dovrà raccogliere con la massima cura tutti i residui organici, contenuti nello stomaco e nell'intestino tenue, e curare con un esame attento e minuzioso di isolare tutti i frammenti vegetali, e di apparenza

verdastra che potrà rintracciare; nello stesso modo esaminerà il vomito.

Per rintracciare l'alcaloide nelle materie sospette, il perito dovrà seguire il metodo di Stas.

Veratro e Veratrina.

Si dà il nome di elleboro bianco al veratro « *veratrum album* » famiglia colchicee. Si conosce anche dalla stessa famiglia il *veratrum viride*, chiamato anche elleboro verde; ed il *veratrum sabadilla*, piccola avena, i cui semi sono conosciuti sotto il nome di *sabadiglia delle Antille*. Si conosce anche l' *elleboro nero*, famiglia delle *ranunculacee*, che conserva due principii venefici, cioè, la *elleborina* e la *elleboreina*. È molto comune fra noi negli Appennini, ed è chiamato, volgarmente, *rosa di Natale*.

È usato come abortivo, e frequenti sono i casi di avvelenamento.

Per la ricerca degli alcaloidi indicati si può usare il metodo di Stas e Drâgendorff.

In generale per la ricerca degli alcaloidi si usano sempre i processi di Stas e Drâgendorff da noi descritti.

Ricerca della Cantaride e Cantaridina.

Abbiamo descritto dei processi speciali per taluni alcaloidi più comuni, ora facciamo seguire la

ricerca della cantaride e cantaridina, essendo la cantaride molto adoperata e alla portata di tutti gli avvelenatori.

Il genere cantaride appartiene alla sezione dei *coleotteri teteromeri* e alla famiglia dei *rachelidi*. Comprende una trentina di specie, di cui la più usata è la *Cantaride Officinale* (*Cantharis vescicatoria*) che è di un verde metallico, lunga da 15 a 20 millimetri, larga da 4 a 6. Le antenne sono nere, filiformi e composte di 11 articoli. La testa è un po' più grossa del corsaletto, di cui il protorace è quasi quadrato. Le elitre sono flessibili, lunghe quanto l'addome, e proviste sul bordo interno di due linee longitudinali. I maschi sono più piccoli delle femmine.

Questi insetti spargono un odore forte, penetrante, molto sgradevole, e che si conserva dopo l'essiccazione dell'animale. La cantaride è molto sparsa nel mezzogiorno e specie da noi; è abbondante nella Spagna, Ungheria, Moldavia e Vallachia; la si trova in abbondanza in diversi paesi settentrionali.

Vive di preferenza sui frassini, la si trova sul ligustro, sul lilla e sul caprifoglio.

La cantaride è usata per veneficio ridotta in polvere. La famosa Tofana, esperta avvelenatrice, univa l'arsenico al prodotto della distillazione della cantaride; la statistica ufficiale è piena di avvelenamenti provocati dalla cantaride.

La ricerca della cantaride sopra i cadaveri riesce facile, se l'esumazione è immediata; ma quando il cadavere è stato interrato da molti mesi, la

ricerca molte volte riesce negativa: ecco perchè serie diligenze debbono eseguirsi in questa analisi.

Anzi tutto s'incomincia dall'esame fisico dello stomaco e suo contenuto e dell'intestino.

1.° Si osserva se nello stomaco e nell'intestino si riscontrano tracce di macchie ecchimotiche. Poi con un coltello si levano dei frammenti del contenuto dello stomaco, e si sottopongono all'osservazione microscopica, e, all'uopo se ne fanno parecchi saggi, per vedere se in essi, guardati ad occhio nudo o al microscopio, si osservano pagliette verdi, o frammenti di elitre.

2.° Messo un po' di contenuto dello stomaco in un bicchierino da saggio ed agitato, si guardino le particelle galleggianti ai raggi solari per vedere se comparisce nulla di verde.

3.° Presa porzione dell'intestino vi si soffia dentro e la si sospende verticalmente con un peso al disotto, affine di toglierne le pieghe. In seguito si secca, e tagliatone dei pezzetti si depongono in tanti vetrini portoggetti, che poi si coprono con laminette di vetro, coproggetti, e si osserva al microscopio, per vedere se compariscono pagliette di un verde bruno, derivante dall'elitre dei coleotteri (cantaridi).

Dopo queste ricerche di esame fisico, si procede all'analisi chimica della cantaridina.

Si pigliano all'uopo porzioni di stomaco, intestino, e ridotte finamente si introducono in una capsula di porcellana insieme con una soluzione di potassa, fatta con una parte di potassa e 15 gr. di acqua, e si fanno bollire fino ad ottenere una massa fluida ed omogenea.

Si lascia raffreddare il liquido, vi si aggiunge un po' di acqua pura, (perchè la sostanza non rimanga troppo sciropposa) e si agita col cloroformio, per togliere le materie estranee.

Si aggiunge in seguito 5 volte il suo volume di alcool a 95°, e si soprassatura con acido solforico puro. Fatto bollire il liquido, si filtra, da principio, a caldo; poi, di nuovo, dopo il raffreddamento. Per mezzo della distillazione, fatta in una storta, a blanda temperatura, si separa l'alcool che distillò a goccia a goccia. Separato in tal modo l'alcool, si sottopone per 3 volte il residuo acquoso all'azione del cloroformio. Evaporati gli estratti cloroformici e disciolti nell' olio di mandorle a caldo, si esaminano dal punto di vista della loro azione fisiologica — per produrre la vescicazione.

Il residuo acquoso e gli estratti cloroformici si sottopongono all' azione diretta dei reagenti. All'uopo porzione di residuo acquoso e di estratti, divisa in tanti tubi da saggio, si tratta col cloruro di calcio e di bario: nel caso affermativo si avrà un precipitato bianco; nel caso affermativo, trattata con i solfati di rame e di nichelio, si avrà un precipitato verde; in rosso coi sali di cobalto; in bianco cristallino con l'acetato di piombo, sublimato corrosivo e nitrato d'argento; reazione caratteristica col reattivo di Fröhde.

Si può eseguire anche un secondo processo.

Si riducono a particelle tenuissime porzioni di stomaco, intestino, fegato, faringe ed esofago, polmoni, cuore, milza, reni, vescica, midollo spi-

nale, si fanno cadere in una capsula di porcellana e vi si aggiunge il solito soluto potassico ripetendo l'operazione precedente.

E si dirà se l'esperienza fisiologica e le reazioni chimiche saranno affermative o meno.

Ricordiamo che le reazioni fisiologiche sono l'indice sicuro della cantaridina, difatti questa possiede un potere vescicatorio intenso; $^1/_2$ milligramma posto sulla lingua basta per provocare quasi immediatamente l'apparizione di una larga flittene.

Alla dose di 5 centig. è tossica. Si potrà dunque facilmente provare questa azione sugli animali, e caratterizzare così con la più gran precisione la presenza della cantaridina.

Dosamento della Cantaridina.

Il dosamento della cantaridina è generalmente di poca importanza, basta caratterizzarne la presenza.

Drâgendorff dà il mezzo approssimativo seguente. Pesa il residuo cloroformico ritirato da una quantità conosciuta di materia, e dopo averlo lavato con alcool sopra un filtro tarato, aggiunge al peso del residuo gr. 0,0125 per ogni 10 cmc. di alcool impiegati per lavaggio.

Altri preferisce il processo *Galippe*, perchè con tal metodo si otterranno dei cristalli puri e facili a pesarsi.

RICERCA DEGLI ACIDI MINERALI.

Acido Solforico.

Si pigli parte del contenuto dello stomaco, intestino, fegato, milza, cervello, polmoni, cuore, e ridotto in minutissime particelle, si mettano tali frammenti in un grande bicchiere cilindrico e vi si aggiunga dell'acqua distillata, agitando continuamente con una bacchetta di vetro lasciando in riposo per sei ore.

Passate queste, si filtra. I liquidi filtrati, raccolti in una capsula di porcellana ben pulita, si addizionano con idrato di chinina in eccesso, fino a neutralizzazione completa. Le soluzioni neutre sono filtrate ed evaporate a bagno maria a consistenza di estratto semi fluido, e questo si tratta, a più riprese, con dell'alcool assoluto e bollente (allo scopo di sciogliere il solfato di chinina formato a spese dell'acido libero, e lascia non disciolti tutti gli altri solfati).

Le soluzioni alcooliche filtrate sono evaporate di nuovo, e l'estratto ottenuto è ridisciolto in un poco di acqua distillata bollente e filtrato immediatamente si fa cadere in una capsuletta di porcellana, e si riserva altro poco in un tubo di assaggio. Fatto raffreddare, si osserva dopo parecchie ore, per vedere se si ottiene nessuna cristallizzazione, nel caso affermativo dovuta al solfato di chinino.

L'altra porzione tenuta in serbo, si tratta, dopo averla divisa, in tre tubi da saggio; il primo, col cloruro di bario; il secondo, col nitrato di bario; il terzo, con acetato di piombo: nel caso affermativo, si otterrà un precipitato bianco.

Dosamento dell'Acido Solforico.

L'acido solforico si può dosare allo stato di solfato di bario.

All'uopo la soluzione nella quale si dosa l'acido solforico libero o combinato viene addizionata con un eccesso di cloruro di bario, e viene portata all'ebollizione, e poi abbandonata al riposo per 12 ore, evitando di operare in soluzioni acide. Raccolta su filtro si pesa dopo lavaggio e disseccamento a 100^0.

Si può anche calcinare il precipitato dal filtro e incenerire a parte la carta. Le ceneri iniettate con un poco di acido azotico, per distruggere i solfuri che si sviluppano, sono calcinate di nuovo e aggiunte al precipitato.

Cento grammi di solfato di bario contengono 34 grammi 33 di acido solforico anidro.

Acido Azotico.

Per la ricerca dell'acido azotico, uno dei metodi più pregiati è quello del Roussin, che consiste come appresso.

Gli organi, ed avendosi anche il vomito, convenientemente divisi e diluiti con acqua, vengono saturati con un leggero eccesso di idrato di chinina, preparato di fresco. Ridotta la massa quasi completamente a secco — a bagno maria — la si mette in un pallone di vetro con dell'alcool (assoluto tiepido), che discioglie tutto l'azotato di chinina formato.

La soluzione alcoolica, filtrata per carta, ed evaporata con precauzione, sino a consistenza sciropposa, ripresa e diluita con un poco di acqua distillata calda, viene filtrata di nuovo.

La soluzione acquosa contiene, allo stato di azotato di chinina, tutto l'acido azotico contenuto nei prodotti sospetti.

Se la proporzione di azotato di chinina è considerevole, si può scorgere facilmente dall'amaro della soluzione e dall'abbondanza del precipitato che vi determina l'ammoniaca.

Il Berzelius osservò una proprietà tutta speciale di questo sale. Quando si evapora la soluzione, sino ad un certo punto, si formano delle piccole zone oleose rassomiglianti, dopo il raffreddamento, alla cera.

Conservando per qualche giorno sotto l'acqua queste perle semiglobulari, esse cambiano pian piano di aspetto, e si trasformano in gruppi di cristalli bianchi, regolari, spesso una sola goccia dà un unico cristallo. Questo fenomeno è dovuto al fatto, che il sale fonde a caldo e perde la sua acqua di cristallizzazione, che poi ripiglia, a poco a poco, per raffreddamento.

Infine si trasforma l'azotato di chinina in azotato di potassa per una addizione conveniente di potassa caustica, si filtra, e nel liquore filtrato si caratterizza l'acido azotico allo stato di azotato di potassa.

Si può anche seguire il processo Dràgendorff, che figura nei trattati.

Dosamento dell'Acido Azotico.

Nell'organismo umano non esiste traccia di acido azotico, sia libero che combinato, di modo che la sola constatazione dell'uno o dell'altro, basta per decidere per una introduzione anormale e sospetta.

Volendo dosare, si raccomanda il processo Fresenius in cui si opera nel seguente modo:

Si comincia dal preparare una soluzione di protocloruro di ferro puro, nella quale si lascia cadere l'azotato da assaggiare. La quantità deve essere tale, che non ci siano più di 20 centigrammi di acido azotico. Si fa passare una corrente di gas carbonico nel pallone per tutto il tempo che dura l'essiccazione. Si riscalda a bagno maria per circa un quarto di ora, poi con la lampada si mantiene l'ebollizione sino a quando la colorazione bruna del miscuglio, colorazione dovuta all'assorbimento del biossido di azoto abbia dato posto alla tinta del protocloruro di ferro. Si lascia allora raffreddare attivando sempre lo sviluppo del gas carbonico, e si dosa quello che

resta di protocloruro di ferro, sia col cromato di potassio, sia col permanganato di potassio; 54,04 di acido azotico corrispondono a 168 di ferro, passando dallo stato di protocloruro a quello di percloruro.

Schloesing ha apportato una modificazione a questo processo, che permette di dosare l' acido azotico anche in presenza di materie organiche.

Acido Cloridrico.

Gli organi ed il vomito, nei casi di avvelenamento per acido cloridrico, presentano una forte reazione acida e tramandano un odore piccante; se ad essi si avvicina una spugna impregnata di ammoniaca tramandano un fumo abbondante.

Vari sono i processi indicati per tale ricerca.

Noi preferiamo il processo Roussin.

All' uopo gli organi, e, quando si hanno disponibili, i prodotti del vomito, si riducono in particelle tenuissime, e ridotti a poltiglia, si dividono in due parti eguali. L'una viene saturata con eccesso di carbonato di soda purissimo, e si mette ad evaporare a bagno maria, sino a completa essiccazione. L' altra si sottopone alla stessa evaporazione, senza la saturazione preliminare.

I due prodotti vengono calcinati, separatamente, in due crogiuoli di porcellana, fino a carbonizzazione perfetta. Ogni massa carbonizzata viene

allungata con un egual volume di acqua distillata, ed il liquido che ne risulta viene filtrato.

Ciascuna di queste soluzioni è acidulata con acido azotico puro, ed addizionata con un eccesso di soluzione di nitrato d'argento. Si forma così nei due liquori un precipitato di cloruro di argento (si avverte che le sostanze alimentari e gli organi contengono tutti dei cloruri). I precipitati ottenuti sono raccolti su di un filtro, lavati e seccati fuori il contatto della luce, e pesati. Se la quantità di cloruro di argento è sensibilmente la stessa nei due casi, si può affermare, che non vi era acido cloridrico libero, nè nelle sostanze organiche, nè nel vomito.

Se, al contrario, la porzione saturata del carbonato di soda fornisce una quantità di cloruro di argento molto più considerevole di quella non saturata, è allora evidentissimo, che questa eccedenza di cloro è da attribuirsi all'acido cloridrico libero.

Nel caso che alla vittima fossero stati somministrati dei soccorsi, degli antiacidi, che abbiano convertito totalmente l'acido cloridrico in cloruro, bisogna, allora, operare, comparativamente, con un pezzo di pane e di carne cruda, eguale a quello degli organi e del vomito da analizzare.

Dosamento dell' acido cloridrico.

L'acido cloridrico libero si dosa allo *stato di cloruro di argento*, sia per mezzo *delle pesate*, sia per mezzo *dei volumi*.

Dosamento per pesate. — Nella soluzione acquosa, privata delle materie organiche, con l'elevazione di temperatura, ed addizionata con un leggero eccesso d'acido azotico, si aggiunge del nitrato d'argento disciolto, si agita e si riscalda un po', si lava per decantazione e si getta sul filtro, avendo cura di terminare i lavaggi con l'acqua distillata fuori il contatto della luce.

Si scalda a 100° e si pesa. Il precipitato contiene il 25,73 $^0/_{00}$ di cloro.

Dosamento per volume. — Nella soluzione acquosa, priva delle materie organiche e di solfuri, neutra, quanto più è possibile, si lasci cadere goccia a goccia una soluzione di nitrato d'argento di titolo conosciuto, fino a che tutti i cloruri siano precipitati.

La fine della reazione viene indicata dalla colorazione che dà il nitrato d'argento con un reattivo indicatore, variabile cogli autori — Mohr impiega il cromato neutro di potassa; Levol impiega il fosfato di soda.

Per la ricerca dell'acido cloridrico, si può anche eseguire il metodo del nostro Prof. Vitali, l'insigne chimico di Bologna, processo molto esatto e molto apprezzato.

Ricerca dell'Acido Ossalico.

L'acido ossalico è uno dei più comuni e più usati veleni che registra la statistica degli avvelenamenti, ed è perciò che descriveremo un processo speciale.

Le materie sospette, tubo digestivo e suo contenuto, vomito, urine, ridotte in poltiglia, sono messe dentro un bicchiere con l'aggiunzione di un po' di acqua distillata, e si agita fortemente con spatola di legno.

In seguito tale miscela si versa in una grossa capsula di porcellana, e si scalda leggermente a bagno maria, fino a quasi secchezza. Il residuo si tratta con alcool puro, ripetutamente, indi si evapora ancora a secchezza, ed il residuo si tratta con poca acqua distillata calda. Si filtra la soluzione acquosa, e trattata con acetato di calcio, si filtra di nuovo. Il piccolo sedimento, rimasto sul filtro, si lava con acqua e con alcool, raccogliendo il piccolo residuo dentro un bicchierino di vetro, che si fa macerare con alcool a 85° e qualche goccia di acido solforico.

In tale liquido dovrebbe essere contenuto l'acido ossalico liquido con un eccesso di acido solforico.

All'uopo si fa bollire, per scacciare l'alcool, e diluito con acqua si versa il tutto in un bicchierino da saggio.

In seguito, neutralizzato con ammoniaca, e trattato con soluzione satura e limpida di solfato di calcio, nel caso affermativo, si otterrà un precipitato bianco.

Dosamento dell'acido ossalico.

Il dosamento dell'acido ossalico si fa, sia pesando *l'ossalato di calce*, sia tenendo conto *del-*

l'acido carbonico, che perde sotto certe influenze. Descriveremo il primo.

Dosamento allo stato di ossalato di calce. — Nella dissoluzione calda di acido ossalico, neutralizzata con ammoniaca, o di un ossalato solubile, si versa un leggero eccesso di cloruro di calcio, si agita e si abbandona in un vaso a precipitazione per 12 ore circa. Si versa allora il liquido chiaro sul filtro, prendendo la precauzione di non trascinare il precipitato. Allorchè la filtrazione del liquido è terminata, si fa cadere il precipitato sul filtro, e si lava con acqua calda.

L' ossalato di calce così lavato è disseccato a 100° e pesato: la sua formola è quella dell'ossalato di calce con due molecole di acqua in più.

Ricerca dell' acido fenico.

Gli avvelenamenti per acido fenico, rarissimi fino ad ora, sono divenuti più frequenti, a causa del suo continuato uso come antisettico.

L'applicazione dell'acido fenico sulla pelle, o l'uso di esso per enteroclisma hanno causato moltissime volte effetti letali. Rari sono i casi che i malvagi usano l'acido fenico per avvelenare il simile; ma talvolta anche si riscontra tale via di delitto.

Il perito dovrà rivolgere le sue ricerche sui vomiti, sui materiali contenuti nello stomaco, sulle urine, sul fegato, sul sangue e sul cervello.

Prima di tutto farà un'ispezione fisica dei re-

perti, rintracciando l'odore penetrante e speciale, che si ritrova in tutti gli organi; il sangue è nero o nero bruno, ma coagulato; al microscopio i globuli sanguigni non si riuniscono in pile come nello stato normale, ma tendono a raggrupparsi in superficie poliedriche, e son misti ad abbondanti granulazioni grassose; le urine sono albuminose e torbide, brune o verde oliva; contengono l'acido fenico in natura e dànno odore di fenolo.

Fatta questa prima ispezione, si opera nel seguente modo:

Le materie finamente divise poste in un bicchiere, stemperate in una sufficiente quantità di acqua distillata, e addizionate con una piccola quantità di acido tartarico, o solforico, sono introdotte in un apparecchio distillatorio. Si distilla blandamente, per evitare i sussulti e le proiezioni, fino a che non si ottiene nel recipiente il terzo del volume totale. Il liquido distillato deve essere limpido e incolore: se non lo fosse, bisognerebbe sottometterlo ad una nuova rettifica, e raccogliere i $^3/_4$ del volume liquido distillato e non oltre, perchè continuando la distillazione, il liquido potrebbe nuovamente colorarsi.

Tutto l'acido fenico è passato nel recipiente, trascinatovi dal vapore acqueo, e dà perciò un liquido con odore penetrante, caratteristico.

Può accadere, che, l'odore sia mantenuto dalla presenza di materie volatili, ed allora è necessario isolare l'acido fenico da tutte le materie estranee che possono guastare l'operazione.

Per ottenere ciò, il liquido distillato s'introduce in un provino stretto col suo volume di etere. Si agita per pochi istanti e poi si lascia riposare. Si decanta lo strato di etere che sta alla superficie, lo si introduce in una capsula di porcellana e si fa evaporare a 40.° L'etere si volatilizza, e subito nelle poche gocce di liquido rimasto, si veggono formarsi delle strie oleose pesanti, accompagnate da opalescenza notevole, mentre nello stesso tempo si sviluppa un odore di acido fenico.

Il fenolo messo in libertà, dopo queste osservazioni, si sottopone alle ordinarie reazioni, e presenta tutti i caratteri delle soluzioni fenicali.

Così i persali di ferro, e sopratutto il percloruro di ferro, hanno la proprietà di dare con l'acido fenico una colorazione azzurra o azzurra violacea.

In una soluzione di ipoclorito di calce, se si aggiungono poche gocce di ammoniaca e un po' di acido fenico, si produce ben presto una colorazione azzurra, dovuta all'anilina.

Il percloruro di ferro dà pure con l'acido salicilico, come con l'acido fenico, una colorazione violetta; però il limite della colorazione è rappresentato: per l'acido fenico da $^1/_{3,000}$; e per l'acido salicilico da $^1/_{100,000}$ ed anche da $^1/_{1000,000}$.

Per riconoscere l'acido fenico si può anche usare il reagente Millon, ecc.

Dosamento dell'acido fenico.

Per il dosamento dell'acido fenico *Dagener* ha proposto il seguente metodo.

Si incomincia dal fare una soluzione dosata di bromo nel bromuro di potassio, indi lascia cadere goccia a goccia questa soluzione nel liquido che si suppone contenga l'acido fenico.

Immediatamente si forma un precipitato tribromofenol, e si sospende l'operazione quando non si forma più precipitato, cioè quando il bromo è in eccesso.

Per il calcolo bisogna sapere che sei molecole di bromo fanno la doppia decomposizione con una molecola di fenol, e che si formano una molecola di tribromofenol e tre molecole di acido bromidrico.

Metalli Alcalini.

Gli avvelenamenti per mezzo degli alcalini, potassa e soda, sono di rado adoperati a scopi criminosi; ma spesso sono accidentali, o adoperati per suicidio.

Ecco come si procede alla loro ricerca. Si tagliuzzano parte dell'intestino e dello stomaco in particelle tenuissime, s'introducono in un flaccone a larga apertura di vetro nuovo e ben pulito, pieno a metà d'acqua distillata, bollita e raffreddata, e si unisce al liquido porzione del contenuto dello stomaco e dell'intestino.

Si lascia il tutto in macerazione per 12 ore; in seguito si spreme rapidamente in un pannolino lavato nell'acqua distillata e si filtra per carta Berzelius, in un cilindro di vetro a smeriglio.

Finita la filtrazione, si divide il liquore in due porzioni eguali, e si esamina se il liquido emana odore urinoso caratteristico sui generis, penetrante ed acuto; e se dà manifestazione decisa alla carta di tornasole rossa, colorandola in bleu.

Il liquido trattato con soluzione di solfato di rame, acido solforico, si osserva, se dà precipitato fioccoso turchino, o polverulento bianco.

Trattando l'altra porzione del liquido con ossalato di ammoniaca, idroclorato di platino, si osserva, se dà precipitato bianco fioccoso, o precipitato giallo canerino fioccoso.

Dosamento degli alcali.
Potassa — Soda — Ammoniaca.

È raro il caso di dover dosare gli alcali.

a) In ogni modo la *potassa* si dosa allo *stato di cloroplatinato di potassa*, operando sul cloruro di potassio in soluzione concentrata e neutra finchè è possibile di cloruro di platino. Si fa evaporare sino a consistenza sciropposa e si riprende il residuo con l'alcool a 80°. Si lascia in contatto per 12 ore, si getta sul filtro, si lava il precipitato con l'acool e si pesa, dopo averlo disseccato a 130.°

b) La *soda* si dosa, allo *stato di solfato e di cloruro.* Nei liquidi che possono contenere la potassa od i suoi sali, si comincia dal ricavarvi la potassa tutta e di trasformarla in cloruro. Nel liquido sbarazzato dal cloroplatinato di potassa,

acidulato con qualche goccia di acido cloridrico, si fa passare una corrente di idrogeno solforato, e si precipita completamente il platino in eccesso allo stato di solfuro insolubile. Si filtra, il liquido solfidrico viene evaporato a siccità, il residuo calcinato e pesato dopo il raffreddamento dà il peso della soda in clorurro di sodio: tal metodo è abbastanza esatto.

c) L'*ammoniaca* si dosa col *metodo volumetrico.*

S'introduce in un piccolo apparecchio distillatorio il liquido contenente l'ammoniaca da misurare.

Che essa sia libera o combinata, allo stato di gas o di sale, s'introduce per la tubolatura della storta un eccesso di potassa caustica e si riscalda a bagno maria per un'ora.

Il collo della storta s'innesta in un piccolo apparecchio a bolle, nel quale si è messa precedentemente una soluzione conosciuta d'acido solforico decinormale.

Dopo l'operazione si smonta l'apparecchio, si titola di nuovo il liquido e la differenza indicherà la quantità d'ammoniaca.

VELENI GASSOSI.

Ossido di Carbonio.

I veleni gassosi sono molti e sono anche i più pericolosi, perchè non si vedono, e quindi non

ce ne possiamo preservare. Tali avvelenamenti sono sempre accidentali, come per l'acido carbonico, per l'acido solfidrico, il gas di illuminazione, l'anidride solforosa, e per lo più in questi dati avvelenamenti non è richiesta l'opera del chimico.

Di questi veleni gassosi noi ci dobbiamo occupare dell'*ossido di carbonio* e *vapori di carbone.*

L'ossido di carbonio è un gas incoloro, inodoro e insipido. Si sviluppa nella combustione incompleta del carbone nell'istesso tempo che si produce dell'acido carbonico. Si forma ogni qual volta l'acido carbonico si trova, ad una sufficiente temperatura, in contatto con una quantità di carbone. Questo miscuglio di ossido di carbonio e di acido carbonico è ciò che dicesi, comunemente, vapori di carbone.

Le morti per asfissia in Italia sono comunissime, e le donne ne dànno il maggior contingente, diremo che è il veleno delle signorine più in moda, trascinate al fatale passo, *per spleen*, per amor contrastato, o per miseria.

L'avvelenamento accidentale è anche frequente, e molte volte il gas tossico proviene da stufe o fornelli accesi in ambienti ermeticamente chiusi o male aerati.

Nel caso di avvelenamento per ossido di carbonio, il perito dovrà analizzare l' atmosfera in cui la vittima soccombette, dovrà ricercare il veleno nel sangue, e di questa ricerca ci occuperemo, perchè può effettuarsi con buon esito anche tre o quattro giorni dopo la morte.

Il sangue degli avvelenati per ossido di car-

bonio si riconosce al colore più chiaro, qualche volta roseo, rutilante. Sotto l'influenza di questo gas, il sangue prende il colore del sangue arterioso, e questa tinta, invece di sparire durante la circolazione sotto l'influenza della *disossigenazione*, resta stabile e persistente. Lo spettro dunque dato dal sangue così alterato è lo spettro del sangue arterioso, che gli agenti riduttori non possono riportare allo stato di sangue venoso.

Weyl e Von Aurep raccomandano il processo seguente: Essi si basano sopra questa particolarità, che gli ossidanti permanganato di potassio a 0,025 $^0/_0$ e clorato di potassio a 5 $^0/_0$, trasformano rapidamente l'emoglobina in metemoglobina, mentre la reazione si produce molto più lentamente con l'emoglobina ossicarbonica. L'ossidazione va fatta alla temperatura ordinaria. Se dunque si guarda allo spettroscopio, si avrà in questo caso, con l'emoglobina, la striscia di assorbimento della metemoglobina posta tra i numeri 37 e 41; se la riga di sodio è a 50, con l'emoglobina ossicarbonica non si avrà alcuna striscia di assorbimento.

Supponendo che l'ossidazione dell'emoglobina ossicarbonica si sia fatta tanto rapidamente, quanto quella dell'ossiemoglobina, si potrebbe ritornare al punto di partenza.

Infatti se si aggiunge qualche goccia di solfuro ammonico alla soluzione di metemoglobina, quale che sia la sua provenienza, si otterrà in un caso dell'ossiemoglobina, e nell'altro caso dell'emoglobina ossicarbonica.

In una ricerca tossicologica ecco come bisogna procedere.

Il sangue che si vuole esaminare è rinchiuso in bocce interamente ripiene e conservate in luogo oscuro.

Si aggiunge del permanganato di potassio e del sangue diluito; se dopo 20 minuti non si forma metemoglobina, si può ben ritenere che vi sia dell'emoglobina ossicarbonica.

I processi accennati permettono di riconoscere qualitativamente se il sangue è ossigenato o ossicarbonizzato. Però può avvenire che sia impossibile di scovrire nel sangue delle piccole quantità di ossido di carbonio, mascherate allo spettroscopio da grandi quantità di ossigeno.

Grehant per porre rimedio a questo inconveniente ha dato un mezzo che permette di dosare l'ossido di carbonio nel sangue, e la estrazione del gas tossico si fa a mezzo della pompa a mercurio.

Questo fisiologo è giunto a produrre l' estrazione dell'ossido di carbonio combinato con la materia colorante del sangue in modo assoluto, adoperando una dissoluzione di sal marino in acido acetico cristallizzabile, a volume presso a poco eguale a quello del sangue, e portando la temperatura del bagno di acqua da 40° a 100°. L'emoglobina si trasforma in ematina, e l'ossido di carbonio diventa libero. Con questo sistema si ottiene la totalità dell'ossido di carbonio.

Ricerca dell'Anilina.

L'anilina è un veleno violento, numerosi accidenti hanno dimostrato quanto sia indispensabile prendere serie precauzioni per sottrarre gli operai, sottomessi all'azione dei suoi vapori, dalla intossicazione lenta. I colori di anilina sono pur troppo alla portata di tutti tra i colori innocui che la legge permette di usare ve ne sono micidialissimi, e spesso l'uomo ne è vittima.

Nel caso di avvelenamento per anilina, il perito chimico dovrà portare la sua attenzione sullo avvelenato. Ed osserverà sempre una colorazione speciale delle unghie, delle dita, delle labbra, molto caratteristica.

Richiamerà l'attenzione del perito l'esame del sangue allo spettroscopio. Il sangue dà, oltre le due righe di assorbimento dell'ossiemoglobina, un'altra riga sul limite della parte rossa ed arancia dello spettro, cioè corrispondente alla linea C di *Fraunhofer*.

I corpi riduttori, come il solfuro di ammonio, il solfato ferroso, spostano questa riga un poco verso la destra. L'ammoniaca la fa sparire, lasciando soltanto le due righe dell'ossiemoglobina, mentre la soluzione prende un colore rosso ciliegia trasparente. Questo spettro però non è caratteristico, essendo comune alla nitroglicerina, alla nitrobenzina, ecc.

Per la ricerca dell'anilina diremo del processo *Ollivier* e *Bergeron*.

Le materie organiche sospette sono incenerite con dell'acido arsenioso e dell'acido solforico. Se contengono anilina, il prodotto dell'incenerimento conterrà tutta la anilina trasformata in un sale di rosolina, cioè in fucsina. Basterà allora riprendere i residui con alcool bollente, e lavarli bene, per ottenere un liquore dalla tinta rosa pallido o rosso cremisi, a seconda delle quantitàdi fucsina che si è formata.

Le reazioni per caratterizzare la fucsina sono note.

Ricerca della Nitroglicerina, Dinamite.

La nitroglicerina, come la dinamite, è un veleno attivo, mediocremente studiato sugli animali, pochissimo sull'uomo.

E pure oggi, in grazia del suo, uso viene adoperata a scopi delittuosi.

Negli avvelenamenti per nitrogligerina, l'avvelenato presenta tutti i caratteri di una forte gastro enterite.

È stato osservato che la nitroglicerina porta sul pigmento del sangue un'azione simile a quella della nitrobenzina, della nitroanilina, ecc. Nell'uno e nell'altro caso, il sangue allo spettroscopio dà, oltre alle due striscie d'assorbimento della ossemoglobina, un'altra striscia sul limite della parte rossa e aranciata dello spettro, corrispondente cioè alla linea *C* di *Fraunhofer*. I corpi riduttori, quali il solfuro ammonico, il solfato ferroso, portano questa striscia un po' verso la dritta. L'ammoniaca la

fa sparire, e non lascia che le due striscie dell'ossemoglobina, mentre che la soluzione prende un color rosso ciliegia fortissimo e diviene trasparente.

Per la ricerca della nitroglicerina e dinamite seguiremo il processo di *Drâgendorff*. Le materie organiche sospette sono addizionate con alcool assoluto in quantità sufficiente fino a che il liquido che bisogna segna all'alcoolometro circa 95°. Si acidula leggermente con acido solforico, e si lascia digerire il miscuglio per quasi 24 ore ad una temperatura di 40° a 50°, si filtra, e si distillano a bagno maria, in $^3/_6$ del liquido alcalino. Il residuo ottenuto nella storta si tratta con l'etere. Si agita per qualche istante, si decanta lo strato etereo e si abbandona all'evaporazione spontanea. L'etere ha disciolto e sottratto la nitroglicerina, e l'abbandona in seguito sotto forma di goccioline oleosi incolori, o più spesso giallastre.

Le reazioni della nitroglicerina sono:

1.° Una goccia di nitroglicerina scoppia violentemente sotto il colpo, quando la si percuote su di una incudine.

Farebbe anche espolsione, se la si riscaldasse su di una lamina di platino.

2. Messa in ebolizione la nitroglicerina con la potassa, si scompone e dà della glicerina e dell'azotato di potassio.

3.° I prodotti di decomposizione neutralizzati con un acido si riprendono con alcool forte. La soluzione alcalina è evaporata dolcemente a bagno maria fino a conveniente consistenza. Se poi si riscalda il residuo con bisolfato di potassa, si sviluppa un caratteristico odore di acroleina.

4.° Il residuo del trattamento alcoolico col processo Drägendorff, trattato con l'acido solforico e un po' di anilina, dà una colorazione rossa. Se invece della anilina si aggiunge un po' di brucina, si ottiene la stessa colorazione. Questa reazione caratteristica è comune a tutti gli azotati.

Dosamento della nitroglicerina.

Si può dosare la nitroglicerina o la dinamite, calcolando la quantità di acido azotico messo in libertà in un appropriato trattamento con la potassa caustica.

L'acido azotico allora è dosato, sia a mezzo dei sali ferrosi, sia per trasformazione in ammoniaca.

Ricerca dei veleni spiritosi e alcoolici.

In generale è molto difficile che l'uomo scellerato si serva dei liquidi spiritosi ed alcoolici per distruggere il suo simile. Però gli avvelenamenti per alcool, etere, cloroformio, se sono rari, spesso succedono, sia per causa accidentale o suicidio, e sia che provengano da inalazioni o da ingestione di una troppo forte dose di etere p. esempio o di cloroformio, e spesso è richiesta l'opera del perito.

a) *Alcool.* — Il perito dovrà ricercare l'alcool nell'organismo il più rapidamente possibile. Le sue investigazioni avran luogo nell'apparec-

chio digestivo e suo contenuto, sulle urine, il sangue, il fegato e il cervello.

Le materie organiche da analizzarsi, preventivamente diluite in un poco d'acqua, saranno introdotte in una storta tubolata.

La storta si unisce al recipiente per mezzo di una aggiunta, continuamente raffreddata. Indi si filtra, avendo cura di circondare il recipiente di una miscela refrigerante, e si raccoglierà un terzo quasi della massa contenuta nella storta. Il liquido distillato, più o meno colorato, è rettificato di nuovo con la distillazione, dalla quale non si raccoglie che un terzo del primo prodotto.

Il liquido così rettificato si mette in contatto per quasi due ore col carbonato di potassio disseccato, giacchè il carbonato di potassio avidissimo di acqua assorbe la maggior parte del liquido. Si distilla nuovamente, e i prodotti raccolti contengono tutto l'alcool delle materie organiche sottoposte ad analisi.

Il liquido alcoolico distillato dovrà avere i caratteri seguenti:

1.° Una piccola porzione al contatto di una fiamma qualunque deve bruciare con fiamma turchina, poco rischiarante e senza dare nerofumo.

L'etere brucia con fiamma un po' più rischiarante e dà un po' di nerofumo.

2.° Un'altra porzione, versata in una miscela di acido solforico e di bicromato di potassa, deve dare immediatamente, sotto l'influenza di una leggera temperatura, una soluzione verde, in seguito alla riduzione del cromato, e della formazione del

solfato di cromo verde. La soluzione del cromato acido deve essere debolissima, le migliori proporzioni sono un decigramma di bicromato di potassa sciolto in 80 grammi di acido solforico ordinario.

3.° Una piccola quantità di liquido distillato, neutro alla carta di tornasole, viene esposto sotto una campana alla presenza di una certa quantità di spugna di platino.

In capo a poco tempo, se contiene alcool, il liquido diverrà acido a causa della formazione di acido acetico a spese dell'alcool sotto l'influenza dell'ossidazione prodotta dal nero del platino. L'etere darebbe pure la stessa reazione.

Per caratterizzare l'alcool nel prodotto distillato, si può profittare della trasformazione dell'alcool in iodoformio in presenza del iodio e della potassa. L'operazione si fa riscaldando una piccola quantità del liquido da analizzare in un tubo da saggio, aggiungendovi qualche goccia di potassa e una piccola quantità di iodio.

Se vi è alcool, si forma un precipitato giallo, in scaglie esagonali microscopiche, somiglianti a cristalli di neve, sia immediatamente, che dopo qualche tempo.

Berthelot per iscoprire l'alcool diluitissimo consiglia il cloruro di benzoile, il quale si decompone assai lentamente nell'acqua fredda o tiepida, mentre la sua decomposizione è immediata, quando vi sia dell'alcool, convertendosi in benzoato etilico. Questo rimane misto col cloruro di benzoile in eccedenza, ma si può rendere manifesto scal-

dando una goccia del cloruro con potassa disciolta nell'acqua, la quale discioglie quasi immediatamente il detto cloruro, mentre non agisce sul benzoato etilico, il quale può essere riconosciuto per l'odore che gli è proprio.

b) *Etere.* — Il metodo da seguire, sia che l'avvelenamento provenga da causa accidentale o suicida, sia che provenga da inalazioni, è quello indicato a proposito dell'alcool.

Quel processo lo si può applicare per l'etere, perchè esso come l'alcool riduce il bicromato di potassa disciolto nell'acido solforico, e da giallo rossiccio dà una colorazione verde caratteristica. Come l'alcool, l'etere si ossida a spese del bicromato per dar l'aldeide, nello stesso tempo in cui si forma del solfato di cromo verde.

Le reazioni dell'etere sono presso a poco quelle dell'alcool; però la reazione di *Liebeu* permette di distinguere l'alcool dall'etere.

Infatti, un liquido alcoolico sciolto con un alcale e una sufficiente quantità di iodio, fa depositare in capo a un po' di tempo, un precipitato cristallino giallo di iodoformio. L'etere non dà il iodoformio nelle stesse condizioni.

c) *Cloroformio.* — Le materie sospette, ridotte in minuti frammenti, poste in un bicchiere, vengono addizionate con una piccola quantità di acqua acidulata di acido tartarico, e s'introducono in un apparecchio distillatorio, come abbiamo fatto per la ricerca dell'acido cianidrico.

Nel prodotto distillato, insieme all'acido cianidrico, o invece di questo, può distillarsi ancora

dell'etere etilico o simili, che fossero commisti alle materie. Ora l'etere si può riconoscere perchè galleggia sul liquido ed ha un odore soave. Estratto lo si può purificare, concentrare, distillare, se occorre, sul cloruro di calcio; delle sue reazioni abbiamo detto.

Esclusa la presenza dell'acido cianidrico dall'etere, si toglie il pallone dal bagno maria, e si scalda a fuoco nudo alla temperatura di ebollizione, ma lenta e regolare.

Potranno distillare in tal modo altre sostanze come alcoli, benzìna, essenza di trementina ed il prodotto di questa distillazione si raccoglie a parte in una seconda bottiglia e viene con cura esaminato. L'alcool etilico ha odore speciale e delle sue reazioni abbiamo detto.

Anche il cloroformio può aversi in questa distillazione e trovasi al fondo del liquido. Ha odore suo proprio, comunica sapor dolce all'acqua; bolle a 61° c. Scioglie il iodio colorandosi in ametista. Non precipita con nitrato d'argento. Scaldato con naftolo B e potassa dà colore azzurro; scaldato con anilina e potassa, forma l'isonitrile di odore ributtantissimo. Poco cloroformio mescolato a timolo e soda caustica, o potassa, scaldando leggermente, dà colorazione viola.

Ove si sospetti la presenza di cloroformio, il liquido distillato o una nuova porzione di materie si distillano ancora in un apparecchio speciale, nel quale i vapori possano passare prima in un soluto di nitrato d'argento, poi in un tubo rovente ed essere quindi condotti a gorgogliare di

nuovo nel nitrato d'argento, o nel ioduro di potassio contenenti amido. Per tal modo, il cloroformio spogliatosi prima dell'acido cloridrico, che, eventualmente, potesse contenere, forma per azione del calore, del cloro; nella prima soluzione si avrebbe la formazione di cloruro d'argento, bianco, caseoso; nella seconda del ioduro di amido, a causa del iodio che viene messo in libertà.

Benzina, Solfuro di Carbonio, Essenza di Terebentina.

Parlando più avanti dell'etere, alcool, cloroformio, abbiamo visto che nel distillato può anche passare la benzina, che galleggia sul liquido.

Essa ha un odore speciale, raccolta e ridistillata sul cloruro di calcio, si presenta con tutti i suoi caratteri. Brucia con fiamma fuligginosa; scioglie il iodio colorandosi in ametista.

Trattata con acido azotico, si trasforma in nitro benzina, che ha odore di mandorle amare e che fatta reagire con idrogeno nascente, si converte in anilina. Questa, scaldata anco leggermente con ipoclorito di calcio, si converte in azulmina.

Solfuro di Carbonio. — Troverassi al fondo del liquido distillato perchè pesante. Si riconosce all'odore cattivo di cavolo marcio. È infiammabile, scioglie lo zolfo, il fosforo, e il iodio, colorandosi con questo in rosso ametista.

Essenza di Terebentina. — Non è miscibile all'acqua. È solubile in alcool ed in etere. Brucia

con fiamma fuligginosa. Ha odore particolare e caratteristico.

Si decompone scaldando a 300° in un tubo, in idrogeno e carburi d'idrogeno.

ESAME DELLA TERRA DEL CIMITERO.

Si pigliano circa 200 grammi della terra in esame, si mettono dentro una grossa capsula di porcellana e vi si sopravversano 125 grammi di acqua regia, e si fa digerire per alcune ore a bagno maria; dopo si stempera in due litri d'acqua distillata, e si lascia deporre. Decantato il liquido, si aggiunge nuova acqua distillata che si decanta come la precedente.

Indi si filtrano i liquidi per carta Berzelius, si evaporano in capsula di porcellana, e s'introduce il residuo dell'evaporazione in una storta con acido solforico purissimo e concentrato in eccedenza, si scalda, cautamente, a 150°; indi stemperato nell'acqua distillata, si filtra, e si sottopone il liquido nell'apparecchio di Marsh, che funzionerà prima per circa un quarto d'ora, e si accende la fiamma che si scaccia sopra un pezzo di porcellana bianca; nel caso che la terra contenga rsenico, sulla porcellana si formerà la macchia o l'anello arsenicale; e così si esperimenteranno i residui solubili.

A proposito è da avvertire, che in molti casi tale esame è indispensabile, e ciò per non lasciare

dubbio alcuno; giacchè il veleno, dopo le affermazioni del Casper, Tardieu, Sonnescheim, Orfila, può arrivare all'organismo dopo morte, sia perchè introdottovi artificiosamente, sia per naturale decomposizione di oggetti (spilli, bottoni, croci, fiori) metallici, che accidentalmente vennero con esso a contatto, e sia per diffusione del terriccio in cui trovasi inumato.

La scienza però appresta i mezzi per distinguere questo curioso avvenimento dalla propinazione dolosa del tossico, e sopratutto dell'arsenico.

Da terreno non contenente principii minerali e composti arsenicali, non può trasfondersi nel cadavere sostanza venefica, e quando anche un corpo si ponga a putrefare, per mesi, in cassa contenente terra imbevuta di soluzione arsenicale, il veleno si trova, come è ovvio, alla superficie esterna, non mai nell'interna compage degli organi; nè havvi sulla superficie del tubo gastro enterico segno di vitale reazione, allorchè sul cadavere si inietti del soluto arsenicale. Per lo chè, avuto riguardo, da un lato, alla sproporzione tra la quantità del veleno rinvenuto nel terriccio e quella del cadavere estratto; e dall'altro alla penetrazione del tossico negli strati superficiali soltanto e alla deficienza di alterazioni anatomiche sulla mucosa gastrica e all'epate, si metterà in correlazione la presenza del veleno tardivamente rinvenuto, colla negativa storia sintomatologica del caso, per scoprire la verità.

RELAZIONE CHIMICO-LEGALE.

Dicesi *relazione* quell'atto chimico legale, ordinato formalmente dal magistrato, mercè cui uno o più chimici, un chimico od un medico, procedendo sotto la santità del giuramento, riferiscono alla Giustizia intorno ai fatti da essi diligentemente osservati, pronunziando in base ai risultati ottenuti il loro coscienzioso parere.

Nello stendere la relazione, come vedremo, si avrà cura di notare in una prima parte l'oggetto della richiesta e i quesiti presentati dal Giudice; in una seconda parte si darà stretto e minuzioso conto di tutto quello che risulta dalle indagini eseguite, e in ultimo si formulerà il proprio giudizio; la data e la firma chiuderanno questo che è l'atto chimico-legale per eccellenza.

Chiamati ad eseguire delle ricerche tossicologiche per conto dell'autorità Giudiziaria, dovete seguire puntualmente quanto è scritto in questo nostro lavoro, eseguendo con grande esattezza e scrupolosità le necessarie indagini e dando esatto conto all'Autorità del lavoro fatto e dei risultati ottenuti. E perciò nella relazione peritale indicherete l'ora e il giorno dell'assunto incarico, descrivendo esattamente lo stato in cui si trovano i reperti ricevuti ad esame, descrivendo la forma, e la sostanza e notando il termine assegnato dal Giudice per la presentazione della relazione.

Descriverete pure i cartelli apposti ai recipienti

facendo anche menzione delle firme, dei suggelli e del modo di chiusura e legatura.

Indi si passerà a descrivere l'esame macroscopico fatto, e l'esame microscopico, quindi i caratteri fisici ecc. Riproduciamo un modulo di perizia.

RELAZIONE
DI PERIZIA CHIMICA E MICROSCOPICA.

Eseguita sopra i visceri appartenenti al cadavere di.....

Con verbale del 27 Maggio 190... redatto nel Palazzo di Giustizia, in presenza del Sig. Giudice Istruttore Avv..... e del Cancelliere Sig..... previo giuramento, a me qui sottoscritto perito si dava incarico di procedere ad accurata analisi chimica e microscopica sopra i visceri estratti dal cadavere di ..... *per determinare se in essi si trovino vestigia di veleno, e nell'affermativa di quale e quanta sostanza venefica si tratti.*

I reperti in esame erano contenuti in una cassetta di legno bianco, legata con spago, suggellata ed etichettata.

Sopra di essa era attaccata una carta sulla quale si leggeva:

N. 109. R. Pretura di.....

Corpi di reato.

Cassetta contenente 6 vasi di vetro bianco con gli organi interni del cadavere di..... morto il giorno..... del mese di..... 19.....

Il Pretore.

.....

Il Cancelliere.

.....

Aperta la cassetta, trovai in essa 6 bottiglie di vetro bianco a tappo smerigliato.

Le 6 bottiglie portavano le seguenti etichette:

1.° *Alcool assoluto puro* impiegato per la conservazione dei visceri appartenenti al cadavere di.....

2.° *Faringe ed esofago*, appartenenti al cadavere di.....

3.° *Cuore, polmoni, vescica, reni, milza*, appartenenti al cadavere di.....

4.° *Stomaco, intestini, fegato,* appartenenti al cadavere di.....

5.° *Cervello e midollo spinale*, appartenenti al cadavere di.....

6.° *Terra* presa intorno alla cassa nella fossa dove era interrato il cadavere di.....

Prima di consegnarmi i reperti il Sig. Giudice Istruttore mi fece premura che avessi nel più breve tempo possibile espletate le ricerche opportune.

Da canto mio feci notare al Sig. Giudice Istruttore che per l'importanza della analisi avevo bisogno almeno di 80 giorni di tempo, per potere rassegnare alla Giustizia con sicura scienza e coscienza il risultato delle mie investigazioni, sottili e delicate, dovendo portare l'opera mia sopra vari e delicati processi chimici e microscopici.

Avendo il Sig. Giudice Istruttore accondisceso alla mia richiesta, portai con me la cassetta contenente le cinque bottiglie nel mio Gabinetto chimico sito in..... via.....

Senza perdere tempo, il giorno appresso cominciai a procedere alle analisi e preparazioni dei reattivi, per accertarmi della loro purezza.

Lavai e pulii gli apparecchi, che erano nuovi, operazione di pulizia che eseguii ogni volta che mi dovevano servire per l'analisi, lavando con acqua e con alcool.

I reattivi da me usati rispondevano alle seguenti condizioni:

1.° Acqua distillata.
2.° Etere.
3.° Alcool.
4.° Cloroformio ecc. ecc., e qui si descriveranno tutti i reattivi impiegati, e che noi abbiamo già descritto.

Messo a posto tutto il materiale scientifico opportuno, immediatamente, cominciai le ricerche sopra i sospetti veleni.

Ispezione fisica sopra i corpi reato.

Gli organi come cuore, polmoni, vescica, reni, milza, stomaco, intestini, fegato, cervello, midollo spinale, faringe ed esofago, contenuti nelle bottiglie in parola, e mantenuti nell'alcool, furono diligentemente esaminati nel loro aspetto fisico; e si presentavano quasi più o meno disfatti, specie stomaco e suo contenuto, intestini, milza, reni, faringe, esofago e cervello; più o meno si conservavano cuore, polmoni, fegato.

Odorato, partitamente, ciascun organo, non sentii nessun odore caratteristico, speciale, dovuto a sostanza venefica odorante.

Guardato ad occhio nudo, e con lente, non ho osservato nulla da richiamare la mia attenzione; nè in qualche organo mi venne fatto di scorgere traccia caratteristica lasciata, presumibilmente, da veleno propinato, e di ciascun organo determinai la reazione colle carte reattive.

PROCESSO ANALITICO GENERALE.

Ricerca dell'acido cianidrico o cianuro alcalino.
Ricerca del fosforo.
Ricerca degli acidi minori del fosforo.
Ricerca dell'arsenico.
Ricerca dei metalli venefici.
Ricerca degli alcaloidi e glucosidi.

(e qui si descriveranno minutamente i processi che abbiamo indicati a seconda dei risultati ottenuti).

CONCLUSIONE.

Dall' esame anatomico e fisico dei reperti, più o meno disfatti, alcuni dei quali, ridotti a poltiglia, ed esalanti un odore forte e penetrante di putrefazione, non ho rinvenuto traccia alcuna che avesse potuto guidarmi o illuminarmi nelle mie ulteriori ricerche.

Nè alcun che degno di nota ho potuto osservare dal contenuto dello stomaco, e dell'intestino, disciolto in acqua distillata o direttamente, sottoposto all'osservazione, sia ad occhio nudo, o armato con lente, o sottoposto all' osservazione microscopica. Dopo queste ed altre ricerche di esame fisico, diligentemente condotte, riuscite tutte negative, ho eseguito un processo generale e processi speciali sulla massa intiera da esaminare, ricercando l'*acido cianidrico o cianuro alcalino*, *fosforo*, *idrogeno fosforato*, *acido fosforico*, *acidi minori del fosforo*, *arsenico*, *metalli venefici*, *alcaloidi e glucosidi*, processi eseguiti con molta pazienza; ma dettero risultati negativi per la presenza o meno di veleno.

La sola reazione positiva quella del ferro, ottenuta nel processo generale descritto, è in rapporto alle tracce minime di ferro che si trovano nell'organismo umano.

GIUDIZIO.

Ho dettagliatamente esposto tutti i risultati chimici e microscopici ottenuti nelle molteplici e diligenti ricerche da me istituite su tutti i veleni, minerali, organici ed animali, ed esse furono tutte negative, per quel che si riferisce alla presenza di sostanze velenose nei reperti esaminati.

Sicchè dai risultati ottenuti sia per l'esame anatomico, macro e microscopico dei reperti, sia per l'ispezione fisica delle materie esaminate, sia per le minute, rigorose e ripetute indagini chimiche eseguite e controllate con prove in *bianco*, sia per le esperienze fisiologiche, posso con tutta scienza e coscienza affermare che nei reperti in parola *non esistono vestigia di veleno.*

FINE.

700

MANUALI HOEPLI

Pubblicati a tutto Marzo 1902.

Ministero dell' Istruzione
Gabinetto
del Sottosegretario di Stato

Roma, 3 nov. 1900.

Ill.mo Signore
Comm. Ulrico Hoepli
Editore
MILANO.

La collezione dei Manuali Hoepli, ricca ormai di quasi 700 volumi, forma la più vasta enciclopedia di scienze, lettere ed arti finora apparsa in Italia. Meritano lode certamente e gli autori, che in forma lucida e breve hanno preparato così valido ausilio alla gioventù studiosa, e l'editore che ha saputo scegliere, tra le varie discipline, quelle che meglio valgono a formare un complesso di cognizioni indispensabili alla cultura moderna.

firmato:

ENRICO PANZACCHI.

Sotto Segretario di Stato
Ministero della Pubbl. Istruzione.

Il Ministro
per l'Agricoltura, l' Industria
e il Commercio

Roma, 25 ott. 1900.

Ill. sig. Comm. U. Hoepli,
Milano.

La larga accoglienza fatta alla collezione dei manuali, editi dalla Sua benemerita Casa, deve certo formare la migliore e più ambita ricompensa per la S. V. Ill.ma, che con intelligente cura ne dirige la pubblicazione.

Questo Ministero ha avuto più volte occasione di fermare la sua attenzione sui lavori che più direttamente riguardano l' agricoltura, la zootecnia e le industrie ad esse attinenti, trovandoli rispondenti allo scopo, che la S. V. Ill.ma si propone di conseguire.

Mi torna quindi gradito di esprimerne a Lei il mio sincero compiacimento, mentre Le auguro che sempre maggior favore abbia ad incontrare codesta Sua utile raccolta

firmato: CARCANO.
Min. dell'Agr., Ind. e Comm.

AVVERTENZA

Tutti i MANUALI HOEPLI sono elegantemente legati in tela e si spediscono ***franco di porto*** nel Regno. — Chi desidera ricevere i volumi raccomandati, onde evitare lo smarrimento, è pregato di aggiungere la sopratassa di raccomandazione.

☞ **I libri, non raccomandati, viaggiano a rischio e pericolo del committente** ☜

700

Manuali Hoepli

Nella divisione sistematica che segue, fatta espressamente per facilitare la consultazione del presente catalogo, ho radunato in pochi gruppi e disposto in ordine alfabetico tutte le voci più salienti delle materie trattate nei Manuali Hoepli e prego gli Studiosi di consultarlo sempre nelle loro ricerche.

Agraria.

Abitazioni d. animali
Agricoltore (il lib. dell')
Agricoltore (pront. d.)
Agronomia
Id. e agricoltura
Agrumi
Alimentaz. bestiame
Analisi vino
Animali da cortile
Id. parassiti
Apicoltura
Assicur. aziende rurali
Bachi da seta
Bestiame e agricolt.
Cane
Cantiniere
Caseificio
Catasto
Cavallo
Chimica agraria
Cognac
Colombi domestici
Computisteria agraria
Concimi
Coniglicoltura
Distillazione vinacce
Economia fabb. rurali
Enologia
Id. domestica
Estimo rurale
Id. dei terreni
Floricoltura
Frumento e mais
Frutta minori
Frutticoltura
Funghi mangerecci
Gelsicoltura
Humus
Igiene rurale
Id. veterinaria
Immunità a. malattie
Insetti nocivi
Id. utili
Latte, burro o cacio
Legislaz. rurale
Macchine agricole
Mais
Majale
Malattie crittogam.
Id. dei vini
Mezzeria
Molini
Mosti e vini (densità d.)
Olivo e Olio
Olii vegetali, ecc.
Orticoltura
Panificazione
Piante e fiori
Piante industriali
Piante tessili
Pollicoltura
Pomologia
Prato
Prodotti agr. d. Tropico
Selvicoltura
Tabacco
Tartufi e funghi
Triangolaz. Top. e Cat.
Uve da Tavola
Vini bianchi
Vino
Viticoltura
Zoonosi
Zootecnia

Prodotti alimentari.

Adulteraz. alimenti
Agrumi
Alimentazione
Animali da cortile
Apicoltura
Caseificio
Cantiniere
Cognac
Colombi domestici
Coniglicoltura
Conservazione sostanze alimentari
Enologia
Enologia domestica
Frumento
Frutta minori
Frutticoltura
Funghi mangerecci
Gastronomia
Latte, cacio e burro
Liquorista
Mais
Majale
Mosti e vini
Olivo e olio
Olii vegetali
Orticoltura
Ostricoltura
Panificazione
Piscicoltura
Pollicoltura
Tartufi e funghi
Uve da tavola
Vini bianchi
Vino

Industrie diverse.

Abiti per signora
Acetilene
Acido solforico
Apicoltura
Arti grafiche
Asfalto
Bachi da seta
Biancheria
Carta (Industria d.)
Colori e vernici
Concia pelli
Elettricità e appl. vedi al gruppo *Elettricità*
Falegname ebanista
Filatura e tessitura
Id. della seta
Fiori artificiali
Fonditore di metalli
Fotografia:
Carte fotografiche
Dizionario fotogr.
Fotocromatografia
Fotog. industriale
Id. ortocromat.
Fotografia:
Fotog. p. dilettanti
Fotogrammetria
Fotosmaltografia
Processi fotomecc.
Proiezioni fotog.
Ricettario fotog.
Spettrofotometria
Gaz illuminante
Gioielleria, oreficeria
Imitazioni e succedanei
Incandescenza a gaz
Litografia
Macchine per cucire
Marmista
Meccanica
Meccanico
Metalli preziosi
Modellatore meccan.
Naturalista preparat.
Operaio
Orologeria
Ostricoltura
Panificazione
Piante industriali
Id. tessili
Piccole industrie
Pietre preziose
Pirotecnia
Piscicoltura
Pomologia artificiale
Ricettario domestico
Id. industriale
Saggiatore
Saponi (Industria dei)
Seta (Industria d.)
Specchi (Fabbric.)
Stearica (Industria)
Tessuti di lana e cot.
Tipografia
Tintore
Tintura della seta
Tornitore meccanico
Trine al fusello
Vernici, lacche, inch.
Vetro
Zucchero

Fisica e Chimica.

Acetilene
Acido solforico
Adulterazione alim.
Alcool
Analisi chimica qual.
Analisi vino
Id. volumetrica
Calore
Chimica
Id. agraria
Id. analitica
Id. appl. a. igiene
Id. clinica
Id. legale
Id. sostanze col.
Chimico industriale
Climatologia
Cognac
Concimi
Conservaz. sost. alim.
Dinamica
Disinfezione
Distillazione vinacce
Energia fisica
Esplodenti
Farmacista
Farmacoterapia
Fisica
Fisica cristallografica
Fotografia (v. al gruppo *Industrie*)
Fulmini e parafulmini
Gravitazione
Igroscopi, igrom.
Latte, burro, cacio
Liquorista
Luce e colori
Id. e suono
Meteorologia
Microscopio
Olii veget. miner.
Ottica
Profumiere
Spettroscopio
Termodinamica
Tintore
Tintura di seta

Storia Naturale.

Acque miner. e term.
Anatom. e fisiol. comp.
Anatomia microscop.
Anatomia vegetale
Animali parass. uomo
Antropologia
Batteriologia
Biologia animale
Botanica
Cane
Cavallo
Coleotteri
Colombi domestici
Coniglicoltura
Cristallografia
Ditteri
Embriol e morfol. gen.
Fiori artificiali
Floricoltura
Fisica cristallografica
Fisiologia
Id. vegetale
Frutticoltura
Frutta minori
Funghi mangerecci
Geologia
Imenotteri ecc.
Insetti nocivi
Id. utili
Ittiologia
Lepidotteri
Majale
Malattie crittog.
Metalli preziosi
Mineralogia gener.
Id. descritt.
Naturalista preparat.
Naturalista viaggiat.
Orticoltura
Ostricoltura e mitil.
Paleoetnologia
Paleontologia
Piante e fiori
Pietre preziose
Piscicoltura
Pollicoltura
Pomologia
Protistologia
Selvicoltura
Sismologia
Tabacco
Tartufi e funghi
Tecnica protistol.
Uccelli canori
Vulcanismo
Zoologia

Medicina, Chirurgia, Igiene.

Acque miner. e term.
Anatomia e fis. comp.
Anatomia microscop.
Anatomia topograf.
Animali parass. uomo
Assistenza infermi
Id. pazzi
Chimica appl. a. igiene
Chimica clinica
Chimica legale (toss.)
Chirurg. operativa
Climatologia
Epilessia
Farmacista
Farmacoterapia
Fisiologia
Idroterapia
Igiene della bocca
Id. del lavoro
Id. vita pubblica
Id. della pelle
Id. privata
Id. rurale
Id. scolastica
Id. veterinaria
Id. della vista
Immunità malattie
Impiego ipodermico
Infortuni d. montagna
Malattie del sangue
Massaggio
Materia medica
Medicatura antisett.
Memoriale per i medici
Ortofrenia
Pellagra
Psicologia fisiol.
Semejotica
Soccorsi d'urgenza
Veleni
Zoonosi

Elettricità.

Cavi telegrafici
Elettricità
Elettrotecnica
Elettrochimica
Fulmini e parafulmini
Galvanizzazione
Galvanoplastica
Galvanostegia
Illuminazione elettric.
Magnetis. e elettricità
Metallocromia
Röntgen (Raggi di)
Telefono
Telegrafia
Unità assolute

Tecnologia, Ingegneria, Costruzioni, ecc.

Abitazioni anim. dom.
Architettura
Aritmetica e Geom. op.
Asfalto
Automobilista
Calcestruzzo
Calci e cementi
Calderaio
Casa dell'avvenire
Ciclista
Conti e calcoli fatti
Cubatura legnami
Curve circolari
Decoraz. e indust. art.
Dinamica
Disegnatore meccan.
Disegno assonometr.
Id. geometrico
Id. industriale
Id. di projez. ort.
Id. (Gramm. del)
Dizionario tecnico
Fabbricati civili
Falegname-ebanista
Fognatura cittadina
Id. domestica
Fonditore in metalli
Gaz illuminante
Gnomonica
Idraulica
Imitazioni e succed.
Incandescenza a gaz
Industrie (Piccole)
Ingegnere civile
Ingegneria legale
Lavori in terra
Leggi lavori pubblici
Leghe metalliche
Macchine a vapore
Id. agricole
Id. per cucire
Macchinista e fuochist.
Marmista
Meccanica
Meccanico
Meccanismi (500)
Miniere
Modellatore meccanic.
Molini
Momenti resistenti
Montatore d. macchine
Operaio
Orologeria
Peso metalli
Prospettiva
Regolo calcolatore
Resistenza d. materiali
Scaldamento e ventil,
Siderurgia
Stereometria
Strumenti metrici
Tavole d'alligazione
Tempera e cementaz.
Termodinamica
Tornitore

Matematiche.

Algebra elementare
Id. compl. I anal.
Id. Id. II equaz.
Id. (Esercizi di)
Aritmetica pratica
Id. razionale
Id. (Eserc. di)
Id. e geom. d. op.
Astronomia
Id. nautica
Calcolo infin. I calc. diff
Id. II integrale
Id. III d. variaz.
Id. (Esercizi di)
Celerimensura
Compensazione errori
Computisteria
Conti e calcoli fatti
Cubatura legnami
Curve circolari
Determinanti
Disegno assonometr.
Disegno geometrico
Id. industriale
Id. di projezioni
Id. topografico
Economia matematica
Eserciz. d. geom. elem.
Id. di Trigonom.
Formulario di matem.
Funzioni analitiche
Id. ellittiche
Geometr. anal. d. piano
Id. Id. d. spazio
Id. descrittiva
Id. metr. e trig.
Id. pratica
Id. proj. d. piano
Id. Id. d. spazio
Id. pura
Id. e trig. d. sfera
Gnomonica
Gruppi di trasformaz.
Gravitazione
Interesse e sconto
Logaritmi
Logica matematica
Logismografia
Matematiche superiori
Metrologia
Peso metalli
Problemi di geometr.
Prospettiva
Ragioneria
Id. d. cooper.
Id. industrial.
Ragioniere (pront. d.)
Regolo calcolatore
Repertor. di matemat.
Stereometria
Strumenti metrici
Telemetria
Teoria dei numeri
Id. d. ombre
Termodinamica
Triangolazioni topog

Amministrazione pubblica
Diritto e Giurisprudenza.

Assicurazione
Id. e stima danni
Beneficenza
Bonifiche
Catasto
Chimica appl. a igiene
Codice del bollo
Id. doganale
Id. civile
Id. proced. civile
Id. commercio
Id. pen. e proc. pen.
Id. di marina
Id. pen. p. l'eserc.
Id. del teatro
Id. d. perito misur.
Cod. e leggi us. d'Italia
Computisteria
Conciliatore
Contabilità comunale
Id. dello Stato
Cooperative rurali
Cooperazione
Debito pubblico
Digesto
Diritti e dov. d. cittad.
Diritto amministrativ.
Id. civile
Id. commerciale
Diritto costituzionale
Id. Ecclesiastico
Id. Intern. pubbl.
Id. Id. privato
Id. penale
Id. Id. romano
Id. romano
Economia politica
Esattore comunale
Estimo dei terreni
Id. rurale
Fognatura cittadina
Giustizia amministr.
Igiene scolastica
Id. veterinaria
Imposte dirette
Ingegneria legale
Interesse e sconto
Ipoteche
Legge comunale
Id. sui lav. pubbl.
Id. s. ordin. giud.
Id. infort. s. lavoro
Id. s propr. letter.
Id. s. diritti d'aut.
Id. s. priv. industr.
Id. s. sanità e sicurezza pubblica
Legge sulle tasse di registro e bollo
Legislazione rurale
Logismografia
Mandato commerciale
Notaio
Ordinam. Stati d'Eur.
Id. Id. f. d'Eur.
Paga giornaliera
Posta
Produz. e commer. vino
Prontuario d. agricolt.
Id. d. ragion.
Proprietario di case
Ragioneria
Ragioneria d. Cooper.
Id. industriale
Ricchezza mobile
Scienza d. finanze
Scritture d'affari
Socialismo
Società di mut. soccor.
Id. industriali
Sociologia generale
Statistica
Testamenti
Trasporti e tariffe
Valori pubblici

Archeologia, Belle Arti.

Amatore oggett. d'arte
Anatomia pittorica
Antichità greche
Id. priv. d. rom.
Id. pubbl. rom.
Armi antiche
Araldica
Archeol. d. arte greca
Id. d. arte etr. rom.
Architettura
Armi antiche
Arti grafiche fotomec.
Atene
Calligrafia
Colori e pittura
Decoraz. e ind. artist.
Disegno
Id. (Gramm. del)
Fiori artificiali
Fotosmaltografia
Gioielleria, oreficeria
Litografia
Luce e colori
Majoliche e porcellane
Marmista
Mitologia
Monete greche
Id. romane
Monogrammi
Numismatica
Ornatista
Paleografia
Paleoetnologia
Pittura italiana
Id. ad olio
Prospettiva
Ristauratore dipinti
Scoltura
Storia dell'arte
Teoria d. ombre
Topografia di Roma
Vocabolarietto numis.
Vocabolario araldico

Storia e Geografia.

Acque minerali
Alpi
Atlante st. geog. d. Ital.
Id. geog. univers.
Cartografia
Climatologia
Cosmografia
Cristoforo Colombo
Cronologia
Id. scop. geog.
Dizionario alpino
Id. geografico
Id. dei comuni d'Italia
Dizionario biografico
Esercizi geografici
Etnografia
Geografia
Id. classica
Id. fisica
Id. commercial.
Geologia
Manzoni A.
Mare
Mitologia
Omero
Paleoetnologia
Prealpi bergamasche
Prontuario di geograf.
Rivoluzione francese
Shakespeare
Sismologia
Statistica
Storia antica
Id. d. arte militare
Id. d'Italia
Id. di Francia
Id. d'Inghilterra
Id. e cronologia
Topografia di Roma
Vulcanismo

Erudizione, Bibliografia, ecc.

Amatore oggetti d'art.
Id. di maioliche
Armi antiche
Atene
Autografi
Bibliografia
Bibliotecario
Classificaz. d. scienze
Crittografia
Dizionario bibliograf.
Id. biografico
Id. stenograf.
Id. abbreviat.
Enciclopedia Hoepli
Epigrafia latina
Errori e pregiudizi
Evoluzione (storia d.)
Grafologia
Litografia
Paleoetnologia
Paleografia
Stenografia
Stenografo
Tipografia

Filosofia, Pedagogia, Religione.

Bibbia
Buddismo
Didattica
Diritto ecclesiastico
Estetica
Etica
Evoluzione
Filosofia morale
Giardino infantile
Grafologia
Igiene scolastica
Imitazione Cristo
Logica
Mitologia
Psicologia
Id. fisiologica
Protezione animali
Ortofrenia
Religioni dell'India
Sordomuto

Arte militare, Nautica.

Amatore oggetti d'art.
Armi antiche
Attrezzatura navale
Canottaggio
Codice cavalleresco
Costruttore navale
Disegno e costruz. navi
Doveri macchin. naval.
Duellante
Esplodenti
Filonauta
Flotte moderne
Ingegnere navale
Macchinista navale
Marine da guerra
Marino
Meccanica del macchinista di bordo
Nautica stimata
Pirotecnia
Scherma
Storia arte militare
Telemetria
Ufficiale

Letteratura, Linguistica, Filologia.

Arabo parlato
Arte del dire
Conversaz. Ital.-Ted.
Id. Ital.-Fran.
Corrisp. comm. italian.
Id. Id. spagn.
Crittografia
Dantologia
Dialetti italici
Id. grechi
Dizion. abbrev. latine
Id. bibliografico
Id. Eritreo
Id. Milanese
Id. Tedesco
Id. univ. in 4 ling.
Dottrine pop. in 4 ling.
Enciclopedia Hoepli
Esercizi greci
Id. latini
Id. di traduzione della gramm. franc.
Esercizi di traduzione della gramm. tedesc.
Filologia classica
Florilegio poet. greco
Fonologia italiana
Id. latina
Fraseologia francese
Glottologia
Grammatica albanese
Grammat. dan.-norv.
Id. ebraica
Id. Francese
Id. Galla (Orom.)
Id. Greca
Id. Greca-mod.
Id. Inglese
Id. Italiana
Id. Latina
Id. Olandese
Id. Portoghese-Brasiliana
Grammat. Rumena
Id. Russa
Id. Slovena
Id. Spagnuola
Id. Svedese
Id. Tedesca
Id. Turca osm.
Letteratura albanese
Id. american.
Id. araba
Id. assira
Id. catalana
Id. dramm.
Id. ebraica
Id. egiziana
Id. francese
Id. greca
Id. indiana
Id. inglese
Letteratura italiana
Id. norveg.
Id. persiana
Id. provenz.
Id. romana
Id. spagnuol.
Id. tedesca
Id. ungheres.
Id. slava
Lingua gotica
Lingue d'Africa
Id. neo-latine
Id. straniere
Metrica d. greci e rom.
Morfologia greca
Id. italiana
Omero
Paleografia
Relig. e ling. di India
Rettorica
Ritmica italiana
Sanscrito
Shakespeare
Stilistica
Tavole divina comm.
Tigrè
Traduttore tedesco
Verbi greci
Id. latini
Vocabol. lingua Russa
Volapuk

Musica, Sport.

Acrobatica e atletica
Alpinismo
Amatore oggetti d'art.
Armonia
Armi antiche
Automobilista
Ballo
Biliardo
Cacciatore
Cane (Allevatore del)
Canottaggio
Canto (Il)
Cantante
Cavallo
Chitarra
Ciclista
Codice cavalleresco
Dizionario alpino
Id. filatetico
Dizionario delle corse
Duellante
Filonauta
Ginnastica femminile
Id. maschile
Id. (Storia d.)
Giuochi ginnastici
Infortuni d. montagna
Lawn-Tennis
Mandolinista
Nuotatore
Pianista
Proverbi sul cavallo
Scacchi
Scherma
Storia della musica
Strumentazione
Strumenti ad arco

Elenco completo dei MANUALI HOEPLI disposti in ordine alfabetico per materia.

L. c.

Abitazione degli animali domestici, del Dott. U. BARPI, di pag. XVI-372, con 168 incisioni . . . . . 4 —

Abitazioni — *vedi* Fabbricati civili.

Abiti per signora (Confezione di) e l'arte del taglio, compilato da EMILIA COVA, di pag. VIII-91, con 40 tavole . 3 —

Abbreviature — *vedi* Dizionario abbreviature — Dizionario stenografico.

Acetilene (L') del Dott. L. CASTELLANI di pag. XVI-126 . 2 —

Acido solforico, Acido nitrico, Solfato sodico, Acido muriatico (Fabbricazione dell'), del Dott. V. VENDER, di pag. VIII-312, con 107 incisioni e molte tabelle. . . . 3 50

Acque (Le) **minerali e termali del Regno d'Italia,** di LUIGI TIOLI. Topografia - Analisi - Elenchi - Denominazione delle acque - Malattie per le quali si prescrivono - Comuni in cui scaturiscono - Stabilimenti e loro proprietarî - Acque e fanghi in commercio - Negozianti d'acque minerali, di pag. XXII-552 . . . . . 5 50

Acrobatica e atletica di A. ZUCCA, di pag. XXX-267, con 100 tavole e 42 incisioni nel testo 6 50

Acustica — *vedi* Luce e suono.

Adulterazioni e falsificazioni (Dizionario delle) **degli alimenti,** del Dott. Prof. L. GABBA (è in lavoro la 2ª ediz.).

Agricoltore (**Prontuario dell'**). Manuale di agricoltura, economia, estimo e costruzioni rurali, del prof. V. NICCOLI, 2ª edizione riveduta ed ampliata, di p. XXVIII-464 . . 5 50

— (**Il libro dell'**) di A. BRUTTINI. (In lavoro).

Agronomia, del Prof. CAREGA DI MURICCE, 3ª ediz. riveduta ed ampliata dall'autore, di pag. XII-210. . . . . 1 50

Agronomia e agricoltura moderna, di G. SOLDANI, 2ª ed. di pag. VIII-416 con 134 incisioni e 2 tav. cromolit. . . 3 50

Agrumi (Coltivazione, malattie e commercio degli), di A. ALOI, con 22 incisioni e 5 tavole cromolit., pag. XII-238 3 50

Alcool (Fabbricazione e materie prime), di F. CANTAMESSA di pag. XII-307, con 24 incisioni . . . . . 3 —

Algebra complementare, del Prof. S. PINCHERLE:

Parte I. *Analisi Algebrica*, di pag. VIII-174 . . . . 1 50

Parte II. *Teoria delle equazioni*, pag. IV-169 con 4 inc. 1 50

L. c

Algebra elementare, del Prof. S. PINCHERLE, 8ª ediz. di pag. VIII-210 e 2 incisioni 1 50

— (**Esercizi di**), del Prof. S. PINCHERLE, di pag. VIII-135, con 2 incisioni. 1 50

Alighieri (Dante) — *vedi* Dantologia.

Alimentazione, di G. STRAFFORELLO, di pag. VIII-122 . 2 —

Alimentazione del bestiame, dei Proff. MENOZZI E NICCOLI, di pag. XVI-400 con molte tabelle . . . . . 4 —

Allattamento — *vedi* Nutrizione del bambino.

Alligazione per l'oro e per l'argento — *vedi* Leghe - Tavole.

Alluminio (L'), di C. FORMENTI, di pag. XXVIII-324 . . . 3 50

Aloè — *vedi* Prodotti agricoli.

Alpi (Le), di J. BALL, trad. di I. CREMONA, pag. VI-120 . 1 50

Alpinismo, di G. BROCHEREL, di pag. VIII-312 . . . . 3 —

Amalgame — *vedi* Leghe metalliche.

Amatore (L') **di oggetti d'arte e di curiosità,** di L. DE MAURI, di 600 pag. adorno di numerose incis. e marche. Contiene le materie seguenti: Pittura - Incisione - Scoltura in avorio - Piccola scoltura - Vetri - Mobili - Smalti - Ventagli - Tabacchiere - Orologi - Vasellame di stagno - Armi ed armature - Dizionario complementare di altri infiniti oggetti d'arte e di curiosità, di pag. XII-580. . . . . 6 50

Amianto — *vedi* Imitazioni.

Anagrammi. — *vedi* Enimmistica.

Analisi chimica qualitativa di sostanze minerali e organiche e ricerche tossicologiche, ad uso dei laboratori di chimica in genere e in particolare delle Scuole di Farmacia, del Prof. P. E. ALESSANDRI. 2ª ediz. intieramente rifatta, di pag. XII-384, con 14 inc. numerose tabelle e 5 tav. cromolitografiche 5 —

Analisi di sostanze alimentari. — *vedi* Chimica applicata all'Igiene.

Analisi delle Urine. — *vedi* Chimica clinica.

Analisi del vino, ad uso dei chimici e dei legali, del Dott. M. BARTH, traduzione del Prof. E. COMBONI, 2ª edizione italiana interamente riveduta ed ampliata dal traduttore, di pag. XVI-140. con 8 inc. intercalate nel testo . . . 2 —

Analisi volumetrica applicata ai prodotti commerciali e industriali, del Prof. P. E. ALESSANDRI, pag. X-342, con inc. 4 50

Ananas. — *vedi* Prodotti agricoli.

Anatomia e fisiologia comparate, del Prof. R. BESTA, di pag. VII-218 con 34 incisioni 1 50

Anatomia microscopica (Tecnica di), del Prof. D. CARAZZI, di pag. XI-211, con 5 incisioni 1 50

L. c.

Anatomia pittorica, del Prof. A LOMBARDINI, 2ª ediz. riveduta e ampliata, di pag. VIII-168, con 53 inc. . . . 2 —

Anatomia topografica, del Dott. Prof. C. FALCONE, di pag. XV-395, con 30 incisioni . . . . . 3 —

Anatomia vegetale, del Dottor A. TOGNINI, di pagine XVI-274 con 41 incisioni . . . . . 3 —

Animali da cortile, del Prof. P. BONIZZI, di pag. XIV-238 con 39 incisioni. (La 2ª ediz. è in preparazione).

Animali (Gli) **parassiti dell'uomo,** del Prof. F. MERCANTI, di pag. IV-179, con 33 incisioni 1 50

Antichità greche, del Prof. V. INAMA. (In lavoro).

Antichità private dei romani, del Prof. W. KOPP, traduzione con note ed aggiunte del Prof. N. MORESCHI. (È in preparazione la 3ª edizione).

Antichità pubbliche romane di J. G. HUBERT, edizione italiana, del Prof. A. WITTGENS. (In lavoro).

Antisettici — *vedi* Medicatura antisettica.

Antropologia, del Prof. G. CANESTRINI, 3ª ediz., di pag. VI-239 con 21 incisioni. 1 50

Antropometria, di R. LIVI, di pag. VIII-237 con 32 incis. 2 50

Apicoltura, del Prof. G. CANESTRINI, 3ª ediz. riveduta di pag. IV-215 con 43 incisioni . . . . . 2 —

Appalti — *vedi* Ingegneria legale.

Arabo parlato (L') in Egitto, grammatica, frasi, dialoghi e raccolta di oltre 6000 vocaboli del Prof. A. NALLINO. (Nuova ediz. dall'*Arabo volgare* di DE STERLICH e DIB KHADDAG) di pag. XXVIII-386 . . . . . 4 —

Araldica (Grammatica), di F. TRIBOLATI, 4ª ediz. rifatta da G. DI CROLLALANZA. (In lavoro).

Aranci — *vedi* Agrumi.

Archeologia. Arte Greca, del Prof. I. GENTILE, Atl. di 149 tavole . . . . . 4 —

Il volume del testo rifatto dal Prof. S. RICCI è in lavoro.

Archeologia e Storia dell'arte italica, etrusca e romana. 3ª ediz. intier. rifatta. Un vol. di testo con intr. bibliogr. ed appendici sulle ultime scoperte e questioni archeol. di pag. XXXIV-346 con 96 tav. nel testo a cura del Prof. S. RICCI e un vol. di 79 tav. e in. a cura del Prof. I. GENTILE 7 50

Architettura (Manuale di) **italiana,** antica e moderna, di A. MELANI, 3ª edizione rifatta con 131 incisioni e 70 tavole di pag. XXVIII-460. . . . . 6 —

L. c.

Argentatura — *vedi* Galvanizzazione — Galvanoplastica — Galvanostegia — Metallocromia — Metalli preziosi — Piccole industr.

Aritmetica pratica, del Prof. Dott. F. PANIZZA. 2ª edizione riveduta, di pag. VIII-188 . . . . . 1 50

Aritmetica razionale, del Prof. Dott. F. PANIZZA, 3ª edizione riveduta di pag. XII-210 . . . . . 1 50

— (**Esercizi di**), del Prof. Dott. F. PANIZZA, di p. VIII-150 1 50

Aritmetica (L') **e Geometria dell'operaio,** di EZIO GIORLI, di pag. XII-183, con 74 figure . . . . . 2 —

Armi antiche (Guida del raccoglitore e dell'amatore di) di J. GELLI, di pag. VIII-388, con 9 tavole fuori testo, 432 incisioni nel testo e 14 tavole di marche 6 50

Armonia (Manuale di), del Prof. G. BERNARDI, con prefazione di E. ROSSI di pag. XII-288 . . . . . 3 50

Arte del dire (L'), di D. FERRARI, Manuale di rettorica per lo studente delle Scuole secondarie. 5ª ediz. corr., (10, 11 e 12 migliaio), pag. XVI-350 e quadri sinottici . . . 1 50

Arte della memoria (L'), sua storia e teoria (parte scientifica). Mnemotecnia Triforme (parte pratica) del Generale B. PLEBANI, di pag. XXXII-224 con 13 illustr. 2 50

Arte mineraria, dell'ing. prof. V. ZOPPETTI. (Esaurito, fu sostit. dal Man. *Coltivazione delle miniere,* di S. BERTOGLIO).

Arte salutare — *vedi* Memoriale dei Medici pratici.

Arti (Le) **grafiche fotomeccaniche,** ossia la Eliografia nelle diverse applicaz. (Fotozincotipia, fotozincografia, fotocromolitografia, otolitografia, fotocollografia, fotosilografia, tricromia, fotocollocromia, elioincisione, ecc. secondo i metodi più recenti, con un Dizionarietto tecnico e un cenno storico sulle arti grafiche; 3ª ediz. corr. e accresciuta ed in parte rifatta, con molte illustr. di pag. XVI-238 . . . 2 —

Asfalto (L'), fabbricazione, applicazione, dell'Ing. E. RIGHETTI, con 22 incisioni, di pag. VIII-152. . . . . 2 —

Assicurazione in generale, di U. GOBBI, di pag. XII-308. 3 —

Assicurazione sulla vita, di C. PAGANI, di pag. VI-161.. 1 50

Assicurazioni (Le) **e la stima dei danni** nelle aziende rurali, con appendice sui mezzi contro la grandine, del Dr. A. CAPILUPI, di pag. VIII-284, 17 incisioni 2 50

Assistenza degl'infermi nell'ospedale ed in famiglia, del Dott. C. Calliano, 2ª ediz., pag. XXIV-448, 7 tav. . . . 4 50

Assistenza dei pazzi nel manicomio e nella famiglia, del Dr. A. PIERACCINI, e prefaz. del prof. E. MORSELLI, pag. 250 2 50

L. c.

Astronomia, di J. N. LOCKYER, nuova versione libera con note ed aggiunte del Prof. G. CELORIA, 4ª ediz., di pag. XI-258 con 51 incisioni. 1 50

Astronomia nautica, del prof. G. NACCARI, di pag. XVI-320, con 45 incis. e tav. numeriche . . . . . 3 —

Atene. Brevi cenni sulla città antica e moderna, seguiti da un saggio di Bibliografia descrittiva e da una Appendice Numismatica, di S. AMBROSOLI, con un panorama e una pianta d'Atene, 22 tav. e varie incisioni nel testo . . . 3 50

Atlante geografico-storico d'Italia, del Dott. G. GAROLLO, 24 tav. con pag. VIII-67 di testo e un'appendice . . . 2 —

Atlante geografico universale, di R. KIEPERT, 26 carte con testo. *Gli Stati della terra* del Dott. G. GAROLLO. 10ª ediz. aumentata e corretta (dalla 91.000ª alla 100.000ª copia) pag. VIII-88 . . . . . 2 —

Atletica — *vedi* Acrobatica.

Atmosfera — *vedi* Igroscopi e igrometri.

Attrezzatura, manovra navale, segnalazioni marittime e Dizionarietto di Marina, di F. IMPERATO, 3ª edizione ampliata, di pag. XXIV-643, con 330 incis. e 28 tav. in cromolit. riproducenti le bandiere maritt. di tutte le naz. 6 50

Autografi (L'amatore d'), del conte E. BUDAN con 361 facsimili di pag. XIV-426 . . . . . 4 50

Autografi (Raccolte e raccoglit. di) in Italia di C. VANBIANCHI, di pag. XVI-376, 102 tav. di facsimili d'aut. e rit. . 6 50

Automobilista (Manuale dell') **e guida del meccanico conduttore d'automobili.** Trattato sulla costruzione dei veicoli semoventi, dedicato agli automobilisti italiani, agli amatori d'automobilismo in genere, agli inventori, ai dilettanti di meccanica ciclistica, ecc., di G. PEDRETTI, di pag. XXIV-480, con 181 incisioni 5 50

Avicoltura — *vedi* Animali da cortile — Colombi — Pollicoltura.

Avvelenamenti — *vedi* Veleni.

Bachi da seta, del Prof. F. NENCI. 3ª ediz. con note ed aggiunte, di pag. XII-300, con 47 incis. e 2 tav. . . . 2 50

Balistica — *vedi* Armi antiche — Esplodenti — Pirotecnia — Storia dell'arte militare.

Ballo (Manuale del) di F. GAVINA, di pag. VIII-249, con 92 figure. Contiene: Storia della danza - Balli girati - Cotillon - Danze locali - Feste di ballo - Igiene del ballo. 2 50

Bambini — *vedi* Nutrizione dei — Ortofrenia — Terapia.

Barbabietola da zucchero — *vedi* Zucchero.

L. c.

Batteriologia, dei Professori G. e N. CANESTRINI, 2ª ediz. in gran parte rifatta, di pag. X-274 con 37 incis. . . . 1 50

Beneficenza (Manuale della), del Dott. L. CASTIGLIONI, con appendice sulle contabilità delle istituzioni di pubblica beneficenza, del Rag. G. ROTA, di pag. XVI-340. . . . 3 50

Bestiame (Il) **e l'agricoltura in Italia,** del Prof. E. ALBERTI, di pag. VIII-312, con 22 zincotipie 2 50

Biancheria (Disegno, taglio e confezione di), Manuale teorico pratico di E. BONETTI, con un Dizionario di nomenclatura, 2ª edizione riveduta e aumentata, di pag. XVI-202 con 50 tavole illustrative e 5 prospetti . . . . . 3 —

Bibbia (Man. della), di G. M. ZAMPINI, di pag. XII-308 . 2 50

Bibliografia, di G. OTTINO, 2ª edizione riveduta, di pag. IV-166, con 17 incisioni . . . . . 2 —

Bibliotecario (Manuale del), di G. PETZHOLDT, tradotto sulla 3ª edizione tedesca, con un'appendice originale di note illustrative, di norme legislative ed amministrative e con un elenco delle pubbliche biblioteche italiane e straniere, per cura di G. BIAGI e G. FUMAGALLI di pagine XX-364-CCXIII 7 50

Biliardo (Il giuoco del), di J. GELLI, di pag. XV-179, con 79 illustrazioni 2 50

Biografia — *vedi* Cristoforo Colombo — Dantologia — Dizionario biografico — Manzoni — Napoleone I — Omero — Shakespeare.

Biologia animale (Zoologia generale e speciale) per Naturalisti, Medici e Veterinarii del Dott. G. COLLAMARINI, di pag. X-426 con 23 tavole . . . . . 3 —

Bollo — *vedi* Codice del bollo — Leggi registro e bollo.

Bonifiche (Manuale amministrativo delle) di C. MEZZANOTTI. (In lavoro).

Borsa (Operaz. di) — *vedi* Debito pubblico — Valori pubblici.

Boschi — *vedi* Selvicoltura.

Botanica, del Prof. I. D. HOOKER, traduzione del Prof. N. PEDICINO, 4ª ediz., di pag. VIII-134, con 68 incisioni . 1 50

Botti — *vedi* Enologia.

Bronzatura — *vedi* Metallocromia — Galvanostegia.

Bronzo — *vedi* Leghe metalliche.

Buddismo, di E. PAVOLINI, di pag. XVI-164 . . . . . 1 50

Burro — *vedi* Latte — Caseificio.

Cacciatore (Manuale del), di G. FRANCESCHI, 2ª edizione rifatta, di pag. XIII-315, con 41 incisioni 2 50

Cacio — *vedi* Bestiame — Caseificio — Latte, ecc.

Caffè — *vedi* Prodotti agricoli.

L. c.

Calcestruzzo (Costruzioni in) **ed in cementi armati,** di G. VACCHELLI, di pag. XVI-312, con 210 incis. (È in lavoro la 2ª edizione).

Calci e Cementi (Impiego delle), per l'Ing. L. MAZZOCCHI di pag. XII-212 con 49 incisioni . . . . . 2 —

Calcolazioni mercantili e bancarie — *vedi* Conti e Calcoli fatti — Interesse e sconto — Prontuario del ragioniere — Monete, pesi e misure inglesi.

Calcolo infinitesimale, del Prof. E. PASCAL:

Parte I. *Calcolo differenziale,* di pag. IX-316 con 10 incisioni. (È in preparazione la 2ª edizione).

„ II. *Calcolo integrale,* di pag. VI-318 con 15 inc. 3 —

„ III. *Calcolo delle variazioni e calcolo delle differenze finite,* di pag. XII-300 . . . . . 3 —

— **Esercizi di calcolo infinitesimale** (Calcolo differenziale e integrale), del Prof. E. PASCAL, di pag. XX-372 . . . 3 —

Calderaio pratico e costruttore di caldaie a vapore, e di altri apparecchi industriali, di G. BELLUOMINI, di pag. XII-248, con 220 incisioni. . . . . 3 —

Calligrafia (Manuale di). Cenno storico, cifre numeriche, materiale adoperato per la scrittura e metodo d'insegnamento, con 55 tavole di modelli dei principali caratteri conformi ai programmi, del Prof. R. PERCOSSI, con 38 facsimili di scritture . . . . . 3 —

Calore (Il), del Dott. E. JONES, trad. di U. FORNARI, di pag. VIII-296, con 98 incisioni . . . . . 3 —

Cancelliere — *vedi* Conciliatore.

Candele — *vedi* Industria stearica.

Cane (Manuale dell'amatore ed allevatore del), di ANGELO VECCHIO, di pag. XVI-403, con 129 inc. e 51 tav. . . 6 50

Canottaggio (Manuale di), del Cap. G. GROPPI, di pagine XXIV-456, con 387 incis. e 91 tav. cromolit. 7 50

Cantante (Man. del). di L. MASTRIGLI, di pag. XII-132 . 2 —

Cantiniere (Il). Manuale di vinificazione per uso dei cantinieri, di A. STRUCCHI, 3ª edizione riveduta ed aumentata, con 52 incisioni unite al testo, una tabella completa per la riduzione del peso degli spiriti, ed un'Appendice sulla produzione e commercio del vino in Italia, di pag. XVI-256 2 —

Canto (Il) **nel suo meccanismo,** di P. GUETTA, di p. VIII-253, con 24 incisioni 2 50

Carborundum — *vedi* Imitazioni.

Carburo di calcio — *vedi* Acetilene.

L. c.

Carta (Industria della), dell'Ing. L. SARTORI, di pag. VII-326, con 106 incisioni e 1 tavola 5 50

Carte fotografiche, Preparazione e trattamento, di L. SASSI, di pag. XII-353 . . . . . 3 50

Carte geografiche — *vedi* Atlante.

Cartografia (Manuale teorico-pratico della), con un sunto della storia della Cartografia, del Prof. E. GELCICH, di pag. VI-257, con 37 illustrazioni . . . . . 2 —

Casa (La) **dell'avvenire,** dell'Ing. PEDRINI. (In lavoro).

Case coloniche — *vedi* Economia fabbricati rurali.

Caseificio, di L. MANETTI, 3ª ediz. nuovamente ampliata dal Prof. G. SARTORI, di pag. VIII-256, con 40 incis. . 2 —

Catasto (Il nuovo) **italiano,** di E. BRUNI, di pag. VII-346 . 3 —

Cavallo (Il), del Colonnello C. VOLPINI, 2ª edizione rived. ed ampliata di pag. VI-165, con 8 tavole 2 50

Cavi telegrafici sottomarini. Costruzione, immersione, riparazione, dell'Ing. E. JONA, di pag. XVI-388, 188 fig. e 1 carta delle comunicazioni telegrafiche sottomarine . . 5 50

Cedri — *vedi* Agrumi.

Celerimensura e tavole logaritmiche a quattro decimali dell'Ing. F. BORLETTI, di pag. VI-148, con 29 incisioni . . 3 50

Celerimensura (Manuale e tavole di), dell'Ing. G. ORLANDI, di pag. 1200, con quadro generale d'interpolazioni . . . 18 —

Celluloide — *vedi* Imitazioni.

Cementazione — *vedi* Tempera.

Cementi armati — *vedi* Calcestruzzo — Calci e cementi.

Ceralacca — *vedi* Vernici e lacche.

Ceramiche — *vedi* Maioliche e porcellane — Fotosmaltografia.

Chimica, del Prof. H. E. ROSCOE. 5ª edizione rifatta da E. RICCI, di pag. XII-228, con 47 incisioni. 1 50

Chimica agraria, di A. ADUCCO, p. VIII-328, 2ª ed. (in lav.).

Chimica analitica (Elementi scientifici di), di W. OSTWALD, trad. del Dott. BOLIS, di pag. XVI-234 . . . . . 2 50

Chimica applicata all'igiene. Guida pratica ad uso degli Ufficiali sanit., Medici - Farmacisti - Commercianti - Laboratori d'igiene, di merciologia, ecc., di P. E. ALESSANDRI, di pag. XX-515, con 49 incisioni e 2 tav. 5 50

Chimica clinica, del Prof. R. SUPINO, di pagine XII-202. . 2 —

Chimica delle sostanze coloranti, di A. PELLIZZA. (In lavoro).

Chimica legale, (Tossicologia), di N. VALENTINI. (In lav.).

Chimico (Manuale del) **e dell'industriale.** Raccolta di ta-

L. c.

belle, di dati fisici e chimici e di processi d'analisi tecnica, ad uso dei chimici analitici e tecnici, dei direttori di fabbriche, dei fabbricanti di prodotti chimici, degli studenti di chimica, ecc., ecc., del Dottor L. GABBA, 3ª edizione ampliata, riveduta ed arricchita delle tavole analitiche di H. WILL, di pag. XIX-457, con 12 tavole 5 50

Chirurgia operativa (Man. di), dei Dottori R. STECCHI e A. GARDINI, di pag. VIII-322, con 118 incisioni . . . . . 3 —

Chitarra (Manuale pratico per lo studio della), di A. PISANI, di pag. XVI-116, con 36 figure e 25 esempi di musica. . . 2 —

Ciclista, di I. GHERSI, 2ª ediz. complet. rifatta del " Manuale del Ciclista „ di A. GALANTE, di pag. 244, 147 inc. . . . 2 50

Cimiteri — *vedi* Ingegneria legale.

Classificazione delle scienze, di C. TRIVERO, p. XVI-292 . 3 —

Climatologia, di L. DE MARCHI, pag. X-204 e 6 carte . . . 1 50

Cloruro di sodio — *vedi* Sale.

Codice cavalleresco italiano (Tecnica del duello), di J. GELLI, 9ª ediz. rifatta, di pag. XVI-283 . . . . . 2 50

Codice del bollo (Il). Nuovo testo unico commentato colle risoluzioni amministrative e le massime di giurisprudenza, ecc., di E. CORSI, di pag. C-564. . . . . 4 50

Codice civile del Regno d'Italia, accuratamente riscontrato sul testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. 232 . . . 1 50

Codice di commercio, accuratamente riscontrato sul testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. IV-158. . . . . 1 50

Codice doganale italiano con commento e note, dell'Avv. E. BRUNI, di pag. XX-1078 con 4 inc. 6 50

Codice di marina mercantile, secondo il testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. IV-290. . . . . 1 50

Codice metrico internazionale — *vedi* Metrologia.

Codice penale e di procedura penale, secondo il testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. IV-230. . . . . 1 50

Codice penale per l'esercito e penale militare marittimo, secondo il testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. 179 . . 1 50

Codice del perito misuratore. Raccolta di norme e dati pratici per la misurazione e la valutazione d'ogni lavoro

L. c.

edile, prontuario per preventivi, liquidazioni, collaudi, perizie, arbitramenti, degli Ingegn. L. MAZZOCCHI e E. MARZORATI, di pag. XIII-498 con 116 illustrazioni 5 50

Codice di procedura civile, accuratamente riscontrato sul testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, 2ª ediz. di pag. 167 . . . . . 1 50

Codice del teatro (Il). Vade-mecum legale per artisti lirici e drammatici, impresari, capicomici, direttori d'orchestra, direzioni teatrali, agenti teatrali, gli avvocati e per il pubblico, dell'Avv. TABANELLI, di pag. XVI-328 . . . . . 3 —

Codici e leggi usuali d'Italia, riscontrati sul testo ufficiale coordinati e annotati dal Prof. Avv. L. FRANCHI, raccolti in quattro grossi volumi legati in pelle flessibile . . . . . 36 —

Vol. I. Codice civile - di procedura civile - di commercio - penale - procedura penale - della marina mercantile - penale per l'esercito - penale militare marittimo (*otto codici*) 2ª edizione, di pag. VIII-1261 . . . . . 8 50

Vol. II. Parte I. Leggi usuali d'Italia. Raccolta coordinata di tutte le leggi speciali più importanti e di più ricorrente ad estesa applicazione in Italia; con annessi decreti e regolamenti e disposte secondo l'ordine alfabetico delle materie. Dalla voce " Abbordi in mare „ alla voce " Istruz. pubblica (Legge Casati), „ di pag. VIII-1364 a 2 colonne . . . . . 9 —

Vol. II. Parte II. Dalla voce: *Laghi pubblici* alla voce: *Volture catastali* con appen., pag. VIII-1369-2982 a 2 col. 12 —

Vol. III. Leggi e convenzioni sui diritti d'autore, raccolta generale delle leggi italiane e straniere e di tutti i trattati e le convenzioni esistenti fra l'Italia ed altri Stati a cura della Società italiana degli autori, 2ª edizione interamente rifatta dal prof. L. FRANCHI, di pagine VII-617, legato in tutta pelle flessibile 6 50

Cognac (Fabbricazione del) **e dello spirito di vino e distillazione delle fecce e delle vinacce,** di DAL PIAZ, corredato di annotazioni del Cav. G. PRATO, di pag. X-168, con 37 incisioni . . . . . 2 —

Coleotteri italiani, del Dott. A. GRIFFINI, (Entomologia I) di pag. XVI-334, con 215 inc. . . . . 3 —

Collezioni — *vedi* Amatore d'oggetti d'arte — Amatore di maioliche — Armi antiche — Autografi — Dizionario filatelico.

Colombi domestici e colombicoltura, del Prof. P. BONIZZI, 2ª edizione rifatta a cura della Società Colombifila fiorentina, di pag. X-211, con 26 figure . . . . . 2 —

L. c.

Colorazione dei metalli — *vedi* Metallocromia.

Colori (La scienza dei) **e la pittura**, di L. GUAITA, p. 248 . 2 —

Colori e vernici, di G. GORINI, 3ª ediz. totalmente rifatta, per cura dell'Ing. G. APPIANI, di pag. X-282, con 13 incisioni . . . . . 2 —

Combustibili — *vedi* Imitazioni.

Commedia — *vedi* Letteratura drammatica.

Commercio — *vedi* Codice — Corrispondenza commerciale — Computisteria — Geografia commerciale — Industria zucchero — Mandato — Merciologia — Produzione e commercio del vino — Ragioneria — Scritture d'affari — Trasporti e Tariffe — Conti fatti — Monete.

Compensazione degli errori con speciale applicazione ai rilievi geodetici, di F. CROTTI, pag. IV-360 . . . . . 2 —

Compositore-tipografo (Manuale dell'allievo), di S. LANDI — *vedi* Tipografia, vol. II.

Computisteria, del Prof. V. GITTI:

Vol. I. Compustiteria commerciale, 5ª ediz., (9 e 10° migliaio) di pag. IV-184 . . . . . 1 50

Vol. II. Computist. finanziaria, 3ª ediz , pag. VIII-156 . . 1 50

Computisteria agraria, del Prof. L. PETRI, seconda edizione rifatta, di pag. VIII-210 . . . . . 1 50

Comuni del Regno d' Italia — *vedi* Dizionario.

Concia delle pelli ed arti affini, di G. GORINI, 3ª edizione interamente rifatta dal Dott. G. B. FRANCESCHI e G. VENTUROLI, di pag. IX-210 . . . . . 2 —

Conciliatore (Manuale del), dell'AVV. G. PATTACCINI. Guida teorico-pratica con formulario completo pel Conciliatore, Cancelliere, Usciere e Patrocinatore di cause. 3ª edizione ampliata dall'autore e messa in armonia con l'ultima legge 28 luglio 1895, di pag. X-465 . . . . . 3 —

Concimi, del Prof. A. FUNARO, 2ª edizione rinnovata e accresciuta, di pag. XII-266 . . . . . 2 —

Confezione d'abiti — *vedi* Abiti.

Coniglicoltura pratica, di G. LICCIARDELLI, di pag. VIII-173, con 141 incisioni e 9 tavole in sincromia. (È in preparazione la 2ª edizione).

Conservazione delle sostanze alimentari, di G. GORINI, 3ª edizione intieramente rifatta dai Dott. G. B. FRANCESCHI e G. VENTUROLI, di pag. VIII-256 . . . . . 2 —

Consigli pratici — *vedi* Ricettario domestico — Industriale — Soccorsi d'urgenza.

Contabilità comunale, secondo le nuove disposizioni legi-

L. c.

slative e regolamentari (Testo unico 10 febbraio 1889 e R. Decr. 6 luglio 1890), del Prof. A. DE BRUN, pag. VIII-186 . 1 50

Contabilità domestica, Nozioni amministrativo-contabili ad uso delle famiglie e delle scuole femminili, del Rag. O. BERGAMASCHI, di pag. XVI-186 . . . . . 1 50

Contabilità generale dello Stato, dell'Avv. E. BRUNI, 2ª edizione rifatta, pag. XVI-420 . . . . . 3 —

Contabilità delle istituzioni di p. beneficenza — *vedi* Beneficenza.

Conti e calcoli fatti, dell'Ing. I. GHERSI, 93 tabelle e istruzioni pratiche sul modo di usarle. (Misure, Pesi, Monete, Termometro, Gas e Vapori, Areometri, Alcoolometri, Soluzioni zuccherine, Pesi specifici, Legnami, Carboni, Metalli, Divisioni del tempo, Paga giornaliera, Interessi e Annualità, Rendita, Potenze e Radici, Poligoni e Poliedri regolari, Sfera, Circolo, Divisione della circonf., Pendenza, pag. 204. . 2 50

Contratti agrari — *vedi* Mezzeria.

Conversazione italiana e tedesca (Manuale di), ossia guida completa per chiunque voglia esprimersi con proprietà e speditezza in ambe le lingue, e per servire di *vade mecum* ai viaggiatori, di A. FIORI, 8ª edizione rifatta da G. CATTANEO, pag. XIV-400 . . . . . 3 50

Conversazione italiana-francese — V. *Fraseologia*

Cooperative rurali, di credito, di lavoro, di produzione, di assicurazione, di mutuo soccorso, di consumo, di acquisto di materie prime, di vendita di prodotti agrari. Scopo, costituzione, norme giuridiche, tecniche, amministrative, computistiche, di V. NICCOLI, pag. VIII-362 . . . . . 3 50

Cooperazione nella sociologia e nella legislazione, di F. VIRGILII, pag. XII-228 . . . . . 1 50

Corrispondenza commerciale poliglotta, di G. FRISONI, compilata su di un piano speciale nelle lingue italiana, francese, tedesca, inglese e spagnuola, di cui ciascuna forma in sè stessa l'originale e le altre ne sono la traduzione o la chiave:

I. — **PARTE ITALIANA: Manuale di Corrispondenza Commerciale italiana** corredato di facsimili dei vari documenti di pratica giornaliera, seguito da un GLOSSARIO delle principali voci ed espressioni attinenti al Commercio, agli Affari marittimi, alle Operazioni bancarie ed alla Borsa, ad uso delle Scuole. dei Banchieri, Negozianti ed Industriali di qualunque nazione, che desiderano abilitarsi alla moderna terminologia e nella corretta fraseologia mercantile Italiana, di pag. XX-444 . . . . . 4 —

L. c.

II. — **PARTE SPAGNUOLA: Manual de Correspondencia Comercial Espanola,** accompañado de facsimiles de los varios documentos de uso cotidiano, seguido de un DICCIONARIO Español-Italiano que contiene las principales voces empleados en los Negocios mercantiles y maritimos y los términos más importantes del Banco, de la Contabilidad y de la Bolsa, compuesto para uso de las Escuelas, de los Banqueros, Negociante é industriales de cualquiera nación que desean habilitarse en la moderna terminología y en la corriente fraseología mercantil española, p. XX-440. 4 —

III. — **PARTE FRANCESE:** in lavoro.

Corrispondenza in cifre — *vedi* Crittografia.

Corse — *vedi* Dizion. dei termini delle — Cavallo — Proverbi.

Cosmografia. *Uno sguardo all'Universo*, di B. M. LA LETA, pag. XII-197, con 11 incisioni e 3 tavole 1 50

Costituzione degli Stati — *vedi* Diritti e doveri — Ordinam.

Costruttore navale (Manuale del), di G. ROSSI, pag. XVI-517, con 231 fig. intercalate nel testo e 65 tabelle. . . . 6 —

Costruzione ed economia dei fabbricati rurali, di V. NICCOLI, 2ª edizione rifatta dell' " Economia dei fabbricati rurali " di pag. XVI-335, con 125 figure 3 50

Cotoni — *vedi* Prodotti agricoli.

Cremore di tartaro — *vedi* Distillazione.

Cristallo — *vedi* Specchi.

Cristallografia geometrica, fisica e chimica, applicata ai minerali, di E. SANSONI, p. XVI-367, 284 inc. nel testo . 3 —

Cristo — *vedi* Imitazione di Cristo.

Cristoforo Colombo, di V. BELLIO, pag. IV-136 e 10 incis. . 1 50

Crittogame — *vedi* Funghi — Malattie crittogamiche — Tartufi.

Crittografia (La) diplomatica, militare e commerciale, ossia l'arte di cifrare e decifrare le corrispondenze segrete. Saggio del conte L. GIOPPI, pag. 177 . . . . . 3 50

Cronologia delle Scoperte Geografiche dall'anno 1492 a tutto l'anno 1900 del Prof. L. HUGUES. (In lavoro).

Cronologia — *vedi* Storia e cronologia.

Cubatura dei legnami (Prontuario per la), di G. BELLUOMINI, 4ª ediz. corretta ed accrescinta, pag. 220. . . . . 2 50

Cuoio — *vedi* Concia delle pelli — Imitazioni.

Curiosità — *vedi* Amatore di oggetti d'arte — Maioliche e porcellane — Armi antiche — Autografi.

Curve circolari e raccordi. Manuale pratico per il tracciamento delle curve in qualunque sistema e in qualsiasi caso particolare nelle ferrovie, strade e canali e per il computo generali dei raccordi circolari con speciali applicazioni al tracciamento dei raddoppi del Binario delle derivazioni e degli scambi ferroviari (In sostituzione del manuale del KRÖNHKE), di C. FERRARIO, pag. XI-264, con 94 incis. . . 3 50

L. c.

Dantologia, del Dott. G. A. SCARTAZZINI, 2ª edizione. Vita e Opere di Dante Alighieri, pag. VI-408 . . . . . 3 —

Danze — *vedi* Ballo.

Datteri — *vedi* Prodotti agricoli.

Debito (Il) **pubblico italiano.** Regole e modi per le operazioni sui titoli che lo rappresentano, di F. AZZONI, pag. VIII-376 3 —

Decorazione dei metalli — *vedi* Metallocromia.

Decorazioni del vetro — *vedi* Specchi — Fotosmaltologia.

Decorazioni e industrie artistiche, dell'Architetto A. MELANI, 2 volumi, dag. XX-460, con 118 incisioni . . . . . 6 —

Denti — *vedi* Igiene della bocca.

Determinanti e applicazioni, di E. PASCAL, pag. VII-330 . 3 —

Diagnostica — *vedi* Semeiotica.

Dialetti italici. Grammatica, iscrizione, versione e lessico, di O. NAZARI, pagine XVI-364 . . . . . 3 —

Dialetti letterari greci (epico, neo-ionico, dorico, eolico), del Pof. G. BONINO, pag. XXXII-214 . . . . . 1 50

Didattica per gli alunni delle Scuole normali e pei maestri elementari, del Pof. G. SOLI, pag. VIII-314 . . . . . 1 50

Digesto (Il), del Prof. G. FERRINI, pag. IV-134 . . . . . 1 50

Dilettanti di pittura — *vedi* Pittura ad olio.

Dinamica elementare, di G. CATTANEO, p. VIII-146, 25 fig. 1 50

Dinamite — *vedi* Esplodenti.

Diritti e doveri dei cittadini, secondo le Istituzioni dello Stato, per uso delle pubbliche Scuole, del Prof. D. MAFFIOLI, 10ª edizione, (dal 26 al 30° migliaio) con una appendice sul Codice penale, pag. XVI-229 . . . . . 1 50

Diritti d'Autore — *vedi* Leggi sui.

Diritto amministrativo, giusta i programmi governativi ad uso degli Istituti tecnici, di G. LORIS, 4ª edizione, pag. XX-521 . . . . . 3 —

Diritto civile (Compendio di), del Prof. G. LORIS, giusta i programmi governativi ad uso degli Istituti tecnici, 2ª ediz. riveduta, corretta ed ampliata, pag. XVI-385. . . . . 3 —

Diritto civile italiano, di C. ALBICINI, p. VIII-128 . . . 1 50

Diritto commerciale italiano, del Prof. E. VIDARI, 2ª edizione diligentemente riveduta, pag. X-448 . . . . . 3 —

Diritto comunale e provinciale — *vedi* Contabilità comunale — Diritto amministrativo — Legge comunale.

Diritto costituzionale, dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, 2ª edizione, pag. XVI-370 . . . . . 3 —

Diritto ecclesiastico, di G. OLMO, pagine XII-472. . . . 3 —

L. c.

Diritto internazionale privato, dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, pagine XVI-322 . . . . . 3 —

Diritto internazionale pubblico, dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, pagine XII-320 . . . . . 3 —

Diritto penale, dell'Avv. A. STOPPATO, 2ª ediz., (in lavoro).

Diritto penale romano, di C. FERRINI, pag. VIII-360. . . 3 —

Diritto romano, di C. FERRINI, 2ª ediz. rif., pag. XVI-178 . 1 50

Disegnatore meccanico e nozioni tecniche generali di Aritmetica, Geometria, Algebra, Prospettiva, Resistenza dei materiali, Apparecchi idraulici, Macchine semplici ed a vapore, Propulsori, per G. GOFFI, 2ª edizione riveduta, pagine XXI-435, con 363 figure . . . . . 5 —

Disegno. I principii del Disegno, del Prof. C. BOITO, 4ª edizione, pag. IV-206, con 61 silografie. . . . . 2 —

Disegno (Grammatica del). Metodo pratico per imparare il disegno, di E. RONCHETTI, di pag. VI-190, con 34 figure, 62 schizzi intercalati nel testo e un atlante a parte con 45 lavagnette, 27 foglietti e 34 tavole. (Indivisibili) . . 7 50

Disegno assonometrico, del Prof. P. PAOLONI, pag. IV-122, con 21 tavole e 23 figure nel testo . . . . . 2 —

Disegno geometrico, del Prof. A. ANTILLI, 2ª ed., pag. VIII-88, con 6 figure nel testo e 27 tavole litografiche . . . . 2 —

Disegno, Teoria e Costruzione delle Navi, ad uso dei Progettisti e Costruttori di Navi - Capi tecnici, Assistenti e Disegnatori navali - Capi operai carpentieri - Alunni d'Istituti Nautici, di E. GIORLI, pag. VIII-238, con 310 incisioni . . 2 50

Disegno industriale, di E. GIORLI. Corso regolare di disegno geometrico e delle proiezioni. Degli sviluppi delle superfici dei solidi. Della costruzione dei principali organi delle macchine. Macchine utensili. 3ª ediz., pag. VIII-152, con 300 problemi risolti e 448 figure 2 50

Disegno di proiezioni ortogonali, del Prof. D. LANDI, di pagine VIII-152, con 192 incisioni . . . . . 2 —

Disegno topografico, del Capitano G. BERTELLI, 2ª ediz., pagine. VI-137, con 12 tavole e 10 incisioni . . . . . 2 —

Disinfezione (La pratica della) pubblica e privata per i Dottori P. E. ALESSANDRI e L. PIZZINI, 2ª edizione, pag. VIII-258, con 29 incisioni 2 50

Distillazione delle Vinacce, e delle frutta fermentate. Fabbricazione razionale del Cognac. Estrazione del Cremore di Tartaro ed utilizzazione di tutti i resi-

L. c.

dui della distillazione, di M. DA PONTE, 2ª edizione rifatta, contenenti le leggi italiane sugli spiriti e la legge Austro-Ungarica, pag. XII-375, con 68 incisioni 3 50

Ditteri italiani, di PAOLO LIOY (*Entomologia III*), pag. VII-356, con 227 incisioni . . . . . 3 —

Dizionario alpino italiano. Parte 1ª: *Vette e valichi italiani*, dell'Ing. E. BIGNAMI-SORMANI. — Parte 2ª: *Valli lombarde e limitrofe alla Lombardia*, dell'Ing. C. SCOLARI, pag. XXII-310. . . . . 3 50

Dizionario di abbreviature latine ed italiane usate nelle carte e codici specialmente del Medio Evo, riprodotte con oltre 13000 segni incisi, aggiuntovi un prontuario di *Sigle Epigrafiche.* I monogrammi, la numerizzazione romana ed arabica e i segni indicanti monete, pesi, misure, ecc., per cura di ADRIANO CAPPELLI, Archivista-Paleografo presso il R. Archivio di Stato in Milano, pagine LXII-433, con elegante legatura in cromo 7 50

Dizionario bibliografico, di C. ARLIA, pag. 100 . . . . 1 50

Dizionario Biografico Universale, del Professor Dottor G. GAROLLO. (In lavoro).

Dizionario dei comuni del Regno d'Italia, secondo il Censimento del 10 febbraio 1901, compilato da B. SANTI, di pag. XLVI-175 . . . . . 3 —

Dizionario Eritreo (Piccolo) **Italiano-Arabo-Amarico,** raccolta dei vocaboli più usuali nelle principali lingue parlate nella Colonia Eritrea, di A. ALLORI, pag. XXXIII-203 . . 2 50

Dizionario filatelico, per il raccoglitore di francobolli con introduzione storica e bibliografica, di J. GELLI, 2ª ediz., con Appendice 1898-99, pag. LXIII-464 . . . . . 4 50

Dizionario fotografico pei dilettanti e professionisti, con oltre 1500 voci in 4 lingue, 500 sinonimi e 600 formule di L. GIOPPI, pag. VIII-600, 95 incisioni e 10 tavole 7 50

Dizionario geografico universale, del Prof. Dott. G. GAROLLO, 4ª edizione del tutto rifatta e molto ampliata, di pagine XII-1451 . . . . . 10 —

Dizionario gotico — *vedi* Lingua gotica.

Dizionario milanese-italiano e repertorio italiano-milanese, di CLETTO ARRIGHI, pag. 912, a 2 colonne, 2ª ediz. 8 50

Dizionario Numismatico — *vedi* Vocabolarietto numismatico.

Dizionario rumeno — *vedi* Grammatica rumena.

Dizionario stenografico. Sigle e abbreviature del sistemà Gabelsberger-Noe, di A. SCHIAVENATO, pag. XVI-156 . . 1 50

L. c.

Dizionario tascabile (Nuovo) **italiano-tedesco e tedesco-italiano,** compilato sui migliori vocabolari moderni e provvisto d'un'accurata accentuazione per la pronuncia dell'italiano, di A. FIORI, 3ª edizione, pag. 798, completamente rifatta dal Prof. G. CATTANEO 3 50

Dizionario tecnico in quattro lingue dell'Ing. E. WEBBER, 4 volumi:

Vol. I. Italiano-Tedesco-Francese-Inglese, 2ª ediz. completamente riveduta e aumentata di circa 2000 termini tecnici, pag. XII-553 . . . . . 6 —

Vol. II. Deutsch-Italienisch-Französisch-Englisch, p. 408 . 4 —

Vol. III. Français-Italien-Allemand-Anglais, pag. 509 . . 4 —

Vol. IV. Englisch-Italian-German-French, pag. 659. . . 6 —

Dizionario (Piccolo) **dei termini delle corse,** di G. VOLPINI, di pagine 47. (Esaurito).

Dizionario turco — *vedi* Grammatica turca.

Dizionario universale delle lingue italiana, tedesca inglese e francese, disposte in unico alfabeto, 1 volume di pag. 1200 a 2 colonne . . . . . 8 —

Dizionario Volapük — *vedi* Volapük.

Dogane — *vedi* Codice doganale — Trasporti e tariffe.

Doratura — *vedi* Galvanizzaz. — Galvanostegia — Metallocromia.

Dottrina popolare, in 4 lingue, (Italiana, Francese, Inglese e Tedesca). Motti popolari, frasi commerciali e proverbi, raccolti da G. SESSA, 2ª edizione, pag. IV-112 . . . . . 2 —

Doveri del macchinista navale, e condotta della macchina a vapore marina ad uso dei macchinista navali e degli Istituti nautici, di M. LIGNAROLO, pag. XVI-303 . . . . . 2 50

Drammi — *vedi* Letteratura drammatica.

Duellante (Manuale del) in appendice al *Codice cavalleresco*, di J. GELLI, 2ª edizione, pag. VIII-256, con 26 tavole. . . 2 50

Ebanista — *vedi* Falegname — Modellatore mecc. — Operaio.

Educazione dei bambini — *vedi* Ortofrenia — Sordomuti.

Economia matematica (Introduzione alla), dei Prof. F. VIRGILII e C. GARIBALDI, pag. XII-210, con 19 incisioni . . 1 50

Economia politica, del Prof. W. S. JEVONS, traduzione del Prof. L. COSSA, 4ª ediz. riveduta, pag. XVI-179. . . . . 1 50

Edilizia — *vedi* Fabbric. civili — Ingegneria civ. — Ingegn. leg.

Elettricità, del Prof. FLEEMING JENKIN, traduz. del Prof. R. FERRINI, 3ª ediz. rived., pag. XII-237, con 40 incisioni . 1 50

Elettrochimica (Prime nozioni elementari di), del Professor A. COSSA, pagine VIII-104, con 10 incisioni 1 50

L. c.

Elettrotecnica (Manuale di , di GRAWINKEL-STRECKER, traduzione italiana dell'Ing. FLAVIO DESSY, pagine XVI-816, con 346 figure 9 50

Ematologia — *vedi* Malattie del sangue.

Embriologia e morfologia generale, del Prof. G. CATTANEO, pag. X-242, con 71 incisioni 1 50

Enciclopedia del giurista — *vedi* Codici e leggi usuali d'Italia.

Enciclopedia Hoepli (Piccola), in 2 grossi vol. di 3375 pag. di 2 col. per ogni pag., con Appendice (146740 voci) . . . . 20 —

Energia fisica, del Prof. R. FERRINI, pag. VIII-187, con 47 incisioni. 2ª edizione interamente rifatta 1 50

Enimmistica. Guida per comporre e per spiegare Enimmi, Sciarade, Anagrammi, Logogrifi, Rebus, ecc., di D. TOLOSANI (Bajardo), pag. XII-516, con 29 illustr. e molti esempi 6 50

Enologia, precetti ad uso degli enologi italiani, del Professor O. OTTAVI, 4ª edizione interamente rifatta da A. STRUCCHI, con una Appendice sul metodo della Botte unitaria pei calcoli relativi alle botti circolari, dell'Ing. agr. R. BASSI, pag. XVI-304, con 38 incisioni 2 50

Enologia domestica, di R. SERNAGIOTTO, pag. VIII-233 . 2 —

Entomologia di A. GRIFFINI E P. LIOY, 4 volumi (*vedi* Coleottori — Ditteri — Lepidotteri — Imenotteri).

Epigrafia latina. Trattato elementare con esercizi pratici e facsimili, con 65 tav. del Prof. S. RICCI. pag. XXXII-448 . 6 50

— *vedi* Dizionario di abbreviature latine.

Epilessia, Eziologia, Patogenesi, Cura, Dr. P. PINI, p. X-277 2 50

Eritrea — *vedi* Arabo parlato — Dizionario eritreo, — Grammatica galla — Lingue d'Africa — Prodotti agricoli del Tropico — Tigrè italiano.

Errori e pregiudizi volgari, confutati colla scorta della scienza e del raziocinio da G. STRAFFORELLO, 2ª edizioue accresciuta, pag. XII-196 . . . . . 1 50

Esame degli infermi — *vedi* Semeiotica.

Esattore comunale (Manuale dell'), ad uso anche dei Ricevitori provinciali, Messi esattoriali, Prefetti, Intendenti di finanza, Agenti imposte, Sindaci e Segretari dei Comuni, Avvocati, Ingegneri, Ragionieri, Notai e Contribuenti, del Rag. R. MAINARDI, 2ª ediz. rived. e ampl., pag. XVI-480 . 5 50

Esercizi geografici e quesiti, sull'Atlante geografico universale di R. Kiepert, di L. HUGUES, 3ª ediz. rifatta di pagine VIII-208 . . . . . 1 50

L. c.

Esercizi sulla geometria elementare, del Prof. S. PINCHERLE, pag. VIII-130, con 50 incisioni 1 50

Esercizi greci, per la 4ª classe ginnasiale in correlazione alle *Nozioni elemen. di lingua greca*, del Prof. V. INAMA: del Prof. A. V. BISCONTI, 2ª ediz. rifatta, di p. XXVI-234 . 3 —

Esercizi latini con regole (Morfologia generale), del Prof. P. E. CERETI, pag. XII-332. . . . . 1 50

Esercizi di stenografia — *vedi* Stenografia.

Esercizi di traduzione a complemento della grammatica francese, del Prof. G. PRAT, pag. VI-183 . . . . . 1 50

Esercizi di traduzione con vocabolario a complemento della Grammatica tedesca, di G. ADLER, 2ª ed., p. VIII-234. 1 50

Esercizi ed applicazione di Trigonometria piana, con 400 esercizi e problemi proposti dal Prof. C. ALASIA, pag. XVI-292, con 30 incisioni 1 50

Esplodenti e modo di fabbricarli, di R. MOLINA, p. XX-300 2 50
— *vedi anche* Pirotecnica.

Espropriazione — *vedi* Ingegneria legale.

Essenze — *vedi* Profumiere — Liquorista — Ricettario ind.

Estetica, del prof. M. PILO, di pag. XX-260 . . . . . 1 50

Estimo di cose d'arte — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Amatore di Maioliche e Porcellane.

Estimo dei terreni. Garanzia dei prestiti ipotecari e della equa ripartizione dei terreni, dell'Ing. P. FILIPPINI, pag. XVI-328, con 3 incisioni. . . . . 3 —

Estimo rurale, del Prof. CAREGA DI MURICCE, pag. VI-164. 2 —

Etica, del Prof. G. VIDARI. (In lavoro).

Etnografia, di B. MALFATTI, 2ª ediz. inter. rifusa, p. VI-200. 1 50

Evoluzione (Storia dell'), del Prof. CARLO FENIZIA, con breve saggio di Bibliografia evoluzionistica, pag. XIV-389 . . 3 —

Fabbricati civili di abitazione, dell'Ing. C. LEVI, 2ª ediz. rifatta, con 207 incis., e i Capitolati d'oneri approvati dalle principali città d'Italia, pag. XVI-412 . . . . . 4 50

Fabbricati rurali (Costruzione ed economia dei). 2ª edizione rifatta dall' " Economia dei fabbricati rurali ", di V. NICCOLI, di pag. XVI-335, con 125 figure 3 50

Fabbro — *v.* Aritmetica dell'operaio — Fonditore — Meccanico — Operaio — Tornitore.

Fabbro-ferraio (Manuale del), di G. BELLUOMINI, (in lav.).

Falegname ed ebanista. Natura dei legnami, maniera di conservarli, prepararli, colorirli e verniciarli, loro cubatura, di G. BELLUOMINI, di pag. X-138, con 42 incisioni . . . 2 —

Fanciulli — (idioti, imbecilli, tardivi, ecc.) *v.* Ortofrenia.

Farfalle — *vedi* Lepidotteri.

L. c.

Farmacista (Manuale del), del Prof. P. E. ALESSANDRI, 2ª edizione interamente rifatta e aumentata, corredata di tutti i nuovi medicamenti in uso nella terapeutica, loro proprietà, caratteri, alterazioni, falsificazioni, usi, dosi, ecc., pag. XVI-731, con 142 tavole e 82 incisioni 6 50

Farmacoterapia e formulario, di P. PICCININI. (In lav.).

Ferrovie — *vedi* Codice doganale — Curve — Ingegneria legale Macchin. e Fuochista — Trasporti e tariffe.

Filatelia — *vedi* Dizionario filatelico.

Filatura. Manuale di filatura, tessitura e lavorazione meccanica delle fibre tessili, di E. GROTHE, traduzione sull'ultima tedesca, pag. VIII-414, con 105 incisioni . . . . . 5 —

Filatura della seta, di G. PASQUALIS. (In lavoro).

Filologia classica, greca e latina, del Prof. V. INAMA, di pag. XII-195 . . . . . 1 50

Filonauta. Quadro generale di navigazione da diporto e consigli ai principianti, con un Vocabolorio tecnico più in uso nel panfiliamento, del Cap. G. OLIVARI, pag. XVI-286 . . 2 50

Filosofia morale, del Prof. L. FRISO, pag. XVI-336 . . . 3 —

Fillossera e le principali malattie crittogamiche della vite con speciale riguardo ai mezzi di difesa, del Dott. V. PEGLION, pag. VIII-302, con 39 incisioni . . . . . 3 —

Filugello — *vedi* Bachi da seta.

Fiori artificiali, Manuale del fiorista, di O. BALLERINI, pag. XVI-278, con 144 incisioni, e 1 tav. a 36 colori . . . 3 50

— *vedi anche* Pomologia artificiale.

Fisica, del Prof. O. MURANI, con 243 incisioni e 3 tavole, 6ª edizione, completamente rifatta del Manuale di Fisica di BALFOUR STEWART pag. XVI-411 . . . . . 2 —

Fisica cristallografica, W. VOIGT, trad. A. SELLA. (In lav.).

Fisiologia, di FOSTER, traduzione del Prof. G. ALBINI, 3ª edizione, pag. XII-158, con 18 incisioni 1 50

Fisiologia comparata — *vedi* Anatomia.

Fisiologia vegetale, del Dott. LUIGI MONTEMARTINI, pag. XVI-230, con 68 incisioni 1 50

Floricoltura (Manuale di), di C. M. Fratelli RODA, 3ª edizione riveduta da G. RODA, pag. VIII-256, con 87 incisioni . . 2 —

Florilegio poetico greco, del Prof. V. INAMA. (In lavoro).

Flotte moderne (Le) 1896-1900, di E. BUCCI DI SANTAFIORA. Complemento del Manuale del Marino, del C. DE AMEZAGA, pagine IV-204 . . . . . 5 —

L. c.

Fognatura cittadina, dell'Ing. D. SPATARO, pag. X-684, con 220 figure e 1 tavola in litografia . . . . . 7 —

Fognatura domestica, dell'Ing. A. CERUTTI, pag. VIII-421, con 200 incisioni . . . . . 4 —

Fonditore in tutti i metalli (Manuale del), di G. BELLUOMINI, 2ª edizione, pag. VIII-150, con 41 incisioni . . . . 2 —

Fonologia italiana, di L. STOPPATO, pag. VIII-102. . . . 1 50

Fonologia latina, del Prof. S. CONSOLI, pag. 208 . . . . 1 50

Foreste — *vedi* Ingegneria legale — Selvicoltura.

Formaggio — *vedi* Caseificio — Latte, burro e cacio.

Formulario scolastico di matematica elementare (aritmetica, algebra, geometria, trigonometria), di M. A. ROSSOTTI, di pag. XVI-192 . . . . . 1 50

Fotocalchi — *vedi* Arti grafiche — Chimica fotografica — Fotografia industriale — Processi fotomeccanici.

Fotocollografia — *vedi* Processi fotomeccanici.

Fotocromatografia (La), del Dott. L. SASSI, pag. XXI-138, con 19 incisioni . . . . . 2 —

Fotografia industriale (La), fotocalchi economici per la riproduzione di disegni, piani, carte, musica, negative fotografiche, ecc., del Dott. LUIGI GIOPPI, pag. VIII-208, con 12 incisioni e 5 tavole fuori testo. 2 50

Fotografia ortocromatica, del Dott. C. BONACINI, pagine XVI-277, con incisioni e 5 tavole 3 50

Fotografia pei dilettanti. (Come dipinge il sole), di G. MUFFONE, 5ª edizione rifatta ed ampliata, pag. XX-383, con 99 incisioni e 11 tavole . . . . . 3 —

Fotogrammetria, Fototopografia praticata in Italia e applizione della fotogrammetria all'idrografia, dell'Ing. P. PAGANINI. pag. XVI-288, con 56 figure e 4 tavole. . . . 3 50

Fotolitografia — *vedi* Arti grafiche — Processi fotomecc.

Fotosmaltografia (La), applicata alla decorazione industriale delle ceramiche e dei vetri, di A. MONTAGNA, pag. VIII-200, con 16 incisioni nel testo . . . . . 2 —

Fototipografia — *vedi* Arti grafiche — Processi fotomecc.

Fragole *vedi* Frutta minori.

Francia — *vedi* Storia della Francia.

Francobolli — *vedi* Dizionario filatelico.

Fraseologia francese-italiana, di E. BAROSCHI SORESINI, pag. VIII-262 . . . . . 2 50

Fraseologia italiana-tedesca — *vedi* Conversazione — Dottrina popolare.

Frenastenia — *vedi* Ortofrenia.

L. c.

Frumento (Il), di E. AZIMONTI, 2ª edizione completamente rifatta del Manuale " Frumento e mais „ di G. CANTONI. (In lavoro).

Frutta minori. Fragole, poponi, ribes, uva spina e lamponi, del Prof. A. PUCCI, pag. VIII-193, con 96 incisioni . . 2 50

Frutta fermentate — *vedi* Distillazione

Frutticoltura, del Prof. Dott. D. TAMARO, 3ª edizione, di pag. XVIII-219, con 81 incisioni . . . . . 2 —

Frutti artificiali — *vedi* Pomologia artificiale.

Fulmini e parafulmini, del Dott. Prof. CANESTRINI, pag. VIII-166, con 6 incisioni . . . . . 2 —

Funghi mangerecci e funghi velenosi, del Dott. F. CAVARA, di pag. XVI-192, con 43 tavole e 11 incisioni . . 4 50

Funzioni analitiche (Teoria delle), di G. VIVANTI, pagine VIII-432 (volume doppio) . . . . . 3 —

Funzioni ellittiche, del Prof. E. PASCAL, pag. 240 . . . 1 50

Fuochista — *vedi* Macchinista e fuochista.

Fuochi artificiali — *vedi* — Esplodenti — Pirotecnia

Gallinacei — *vedi* Animali da cortile — Colombi — Pollicoltura.

Galvanizzazione, pulitura e verniciatura dei metalli e galvanoplastica in generale. Manuale pratico per l'industriale e l'operaio riguardante la nichelatura, ramatura, ottonatura, doratura, argentatura, stagnatura, zincatura, acciaiatura, antimoniatura, cobaltatura, ossidatura, galvanoplastica in rame, argento, oro, ecc., in tutte le varie applicaz. pratiche, di F. WERTH, di p. XVI-324, con 153 inc. 3 50

Galvanoplastica ed altre applicazione dell'elettrolisi. Galvanostegia, Elettrometallurgia, Affinatura dei metalli, Preparazione dell'alluminio, Sbianchimento della carta e delle stoffe, Risanamento delle acque, Concia elettrica delle pelli, ecc., del Prof. R. FERRINI, 3ª edizione, completamente rifatta, pag. XII-417, con 45 incisioni . . . . . 4 —

Galvanostegia, dell' Ing. I. GHERSI. Nichelatura, argentatura, doratura, ramatura, metallizzazione, ecc. pag. XII-324, con 4 incisioni 3 50

Gastronomia (Terminologia gastronomica italiana e francese) di E. BORGORELLO, con 300 Menus. (In lavoro).

Gaz illuminante (Industria del), di V. CALZAVARA, pag. XXXII-672, con 375 incisioni e 216 tabelle 7 50

— *vedi* Incandescenza a gaz.

Gelsicoltura, del Prof. D. TAMARO, pag. XVI-175 e 22 inc. 2 —

Geografia, di G. GROVE, traduzione del Prof. G. GALLETTI, 2ª edizione riveduta, pag. XII-160, con 26 incisioni . . 1 50

L. c

Geografia classica, di H. F. TOZER, traduzione e note del Prof. I. GENTILE, 5ª edizione, pag. IV-168 . . . . . 1 50

Geografia commerciale economica. *Europa, Asia, Oceania, Africa, América,* di P. LANZONI, pag. VIII-344. . . . 3 —

Geografia fisica, di A. GEIKIE, traduzione di A. STOPPANI, 3ª edizione, pag. IV-132, con 20 incisioni 1 50

Geologia, di A. GEIKIE, traduzione di A. STOPPANI, quarta edizione, riveduta sull'ultima edizione inglese da G. MERCALLI, pag. XII-176, con 47 incisioni 1 50

Geometria analitica dello spazio, del Prof. F. ASCHIERI, pag. VI-196, con 11 incisioni. 1 50

Geometria analitica del piano, del Prof. F. ASCHIERI, di pag. VI-194, con 12 incisioni 1 50

Geometria descrittiva, del Prof. ASCHIERI, pag. VI-222, con 103 incisioni, 2ª edizione rifatta. 1 50

Geometria elementare — *vedi* Esercizi di Geometria pura — Problemi di Geometria elementare.

Geometria e trigonometria della sfera, del Prof. C. ALASIA, pag. VIII-208, con 34 incisioni 1 50

Geometria metrica e trigonometria, del Prof. S. PINCHERLE, 5ª edizione, pag. IV-158, con 47 incisioni. . . 1 50
— *vedi anche* Esercizi di Trigonometria.

Geometria pratica, dell'Ing. Prof. G. EREDE, 3ª edizione riveduta ed aumentata, pag. XII-258, con 134 incis. . . 2 —

Geometria projettiva del piano e della stella, del Prof. F. ASCHIERI, 2ª edizione, pag. VI-228, con 86 incisioni. . 1 50

Geometria projettiva dello spazio, del Prof. F. ASCHIERI, 2ª edizione rifatta, pag. VI-264, con 16 incisioni . . . 1 50

Geometria pura elementare, del Prof. S. PINCHERLE, 5ª edizione, con l'aggiunta delle figure sferiche, pag. VIII-176, con 121 incisioni 1 50

Giardino (Il) infantile, di P. CONTI, pag. IV-213, 27 tav. 3 —

Ginnastica (Storia della), di F. VALLETTI, pag. VIII-184 . 1 50

Ginnastica femminile, di F. VALLETTI, pag. VI-112, 67 ill. 2 —

Ginnastica maschile (Manuale di), per cura di J. GELLI, pag. VIII-108, con 216 incisioni . . . . . 2 —
— *vedi anche* Giuochi ginnastici.

Gioielleria, oreficeria, oro, argento e platino, di E. BOSELLI, pag. 336, con 125 incisioni. . . . . 4 —
— *vedi anche* Metalli preziosi — Pietre preziose.

L. c.

Giuochi ginnastici per la gioventù delle Scuole e del popolo, raccolti e descritti, di F. GABRIELLI, pag. XX-218, con 24 tavole illustrative 2 50

Giustizia amministrativa (Man. di), di G. VITTA. (In lav.).

Glottologia, del Prof. G. DE GREGORIO, pag. XXXII-318 . 3 —

Gnomonica ossia **l'arte di costruire orologi solari,** lezioni popolari di B. M. LA LETA, pag. VIII-160, con 19 figure. 2 —

Gomma elastica — *vedi* Imitazioni.

Grafologia, di C. LOMBROSO, pag. V-245 e 470 fac-simili. 3 —

Grammatica albanese con le poesie rare di Variboda, del Prof. V. LIBRANDI, pag. XVI-200 . . . . . 3 —

Grammatica Araba — *vedi* Arabo parlato.

Grammatica araldica - *vedi* Araldica — Vocabolario araldico.

Grammatica ed esercizi pratici della lingua danese-norvegiana con un supplemento contenente le principali espressioni tecnico-nautiche ad uso degli ufficiali di marina che frequentano i mari del nord e gli stretti del Baltico, di G. FRISONI, pag. XX-488. . . . . 4 50

Grammatica ed esercizi pratici della lingua ebraica, del Prof. I. LEVI fu ISACCO, pag. 192 . . . . . 1 50

Grammatica francese, del Prof. G. PRAT, seconda edizione riveduta, pag. XII-299 . . . . . 1 50

Grammatica e dizionario della lingua dei Galla (oromonica), del Prof. E. VITERBO:

Vol. I. Galla-Italiano, pag. VIII-152 . . . . . 2 50

Vol. II. Italiano-Galla, pag. LXIV-106 . . . . . 2 50

Grammatica gotica — *vedi* Lingua gotica.

Grammatica greca. (Nozioni elementari di lingua greca), del Prof. INAMA. 2ª edizione, pag. XVI-208 . . . . . 1 50

Grammatica della lingua greca moderna, del Prof. R. LOVERA, pag. VI-154 . . . . . 1 50

Grammatica inglese, del Prof. L. PAVIA, pag. XII-260 . 1 50

Grammatica italiana, del Prof. T. CONCARI, 2ª edizione riveduta, pag. XVI-230 . . . . . 1 50

Grammatica latina, del Prof. L. VALMAGGI, seconda edizione, pag. VIII-256 . . . . . 1 50

Grammatica della lingua olandese, di M. MORGANA, di pagine VIII-124 . . . . . 3 —

Grammatica ed esercizi pratici della lingua portoghese-brasiliana, del Prof. G. FRISONI, pag. XII-267 . . . . 3 —

Grammatica e vocabolario della lingua rumena, del Prof. R. LOVERA, pag. VIII-200. . . . . 1 50

L. c

Grammatica russa, del Prof. VOINOVICH, pag. X-272 . . 3 —

Grammatica sanscrita — *vedi* Sanscrito.

Grammatica della lingua slovena. Esercizi e vocabolario del Prof. BRUNO GUYON, pag. XVI-314 . . . . . 3 —

Grammatica spagnuola, del Prof. PAVIA, 2ª edizione, di pagine XVIII-272 . . . . . 1 50

Grammatica della lingua svedese, del Prof. E. PÀROLI, pagine XV-293 . . . . . 3 —

Grammatica tedesca, del Prof. L. PAVIA, 2ª edizione, di pagine XVIII-272 . . . . . 1 50

Grammatica Tigrè — *vedi* Tigrè italiano.

Grammatica turca osmanli, con paradigmi, crestomazia, e glossario, di L. BONELLI, pag. VIII-200 e 5 tavole . . 3 —

Grandine — *vedi* Assicurazioni.

Granturco — *vedi* Frumento e mais — Industria dei molini.

Gravitazione. Spiegazione elementare delle principali perturbazioni nel sistema solare, di Sir G. B. AIRY, traduzione di F. PORRO, con 50 incisioni, pag. XXII-176 . . 1 50

Grecia antica — *vedi* Archeologia (Arte greca) — Mitologia greca — Monete greche — Storia antica.

Gruppi di trasformazione (Teoria dei), di E. PASCAL. (In lavoro).

Guttaperca — *vedi* Imitazioni.

Humus (L'), **la fertilità e l'igiene dei terreni culturali,** del Prof. A. CASALI, pag. XVI-210 . . . . . 2 —

Idraulica, di T. PERDONI, di pag. XXVIII-392, con 301 figure e 3 tavole 6 50

Idrografia — *vedi* Fotogrammetria.

Idroterapia, di G. GIBELLI, pag. IV-238, con 30 incis. . . 2 —
— *vedi anche* Acque minerali e termali del Regno d'Italia.

Igiene della Bocca e dei Denti, nozioni elementari di Odontologia, del Prof. Dott. L. COULLIAUX, di pagine XVI-330, con 23 incisioni 2 50

Igiene del lavoro, di TRAMBUSTI A. e SANARELLI, pagine VIII-262, con 70 incisioni 2 50

Igiene della pelle, di A. BELLINI, pag. XVI-240, 7 incis. . 2 —

Igiene privata e medicina popolare ad uso delle famiglie, di C. BOCK, 2ª edizione italiana curata dal Dott. GIOV. GALLI, pag. XVI-272 . . . . . 2 50

Igiene rurale, di A. CARRAROLI, pagine X-470 . . . . 3 —

Igiene scolastica, di A. REPOSSI, 2ª ediz., pag. IV-246. . 2 —

Igiene veterinaria, del Dott. U. BARPI, pag. VIII-228 . . 2 —

L. c.

Igiene della vista sotto il rispetto scolastico, del Dott. A. LOMONACO, pag. XII-272 . . . . . 2 50

Igiene della vita pubblica e privata, del Dott. G. FARALLI, di pag. XII-250 . . . . . 2 50

Igroscopi, igrometri, umidità atmosferica, del Prof. P. CANTONI, pag. XII-142, con 24 incisioni e 7 tabelle . . 1 50

Illuminazione — *vedi* Acetilene — Gaz. illum. — Incandescenza.

Illuminazione elettrica (Impianti di), Manuale pratico dell'Ing. E. PIAZZOLI, 5ª ediz. interamente rifatta, (9-10 migliaio) seguita da un'appendice contenente la legislazione Italiana relativa agli impianti elettrici, di pag. 606, con 264 incisioni, 90 tabelle e 2 tavole 6 50

Imbalsamatore — *vedi* Naturalisia preparatore — Naturalista viaggiatore — Zoologia.

Imenotteri, Neurotteri, Pseudoneurotteri, Ortottieri e Rincoti italiani, del Dott. E. GRIFFINI (Entomologia IV), pag. XVI-687, con 243 incisioni 4 50

Imitazione di Cristo (Della), Libri quattro di GIO. GERSENIO, volgarizzamento di CESARE GUASTI, con proemio e note di G. M. ZAMPINI, pag. LVI-396 . . . . . 3 50

Imitazioni e succedanei dell'ing. I. GHERSI. (In lavoro).

Immunità e resistenza alle malattie, di A. GALLI VALERIO, pag. VIII-218. . . . . 1 50

Impiego ipodermico e la dosatura dei rimedi, Manuale di terapeutica del Dott. G. MALACRIDA, pag. 305 . . . 3 —

Imposte dirette (Riscossione delle), dell'AVV. E. BRUNI, di pag. VIII-158 . . . . . 1 50

Incandescenza a gaz, (Fabbricazione delle reticelle) di L. CASTELLANI, pag. X-140, con 33 incisioni. . . . . 2 —

Inchiostri — *vedi* Ricettario industriale — Vernici ecc.

Incisioni — *vedi* Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità.

Indovinelli — *vedi* Enimmistica.

Industrie (Piccole). Scuole e musei industriali - Industrie agricole e rurali - Industrie manifatturiere ed artistiche, dell'Ing. I. GHERSI, 2ª edizione completamente rifatta del Manuale delle *Piccole Industrie* del Prof. A. ERRERA, pag. XII-372. . . . . 3 50

Infermiere — *vedi* Assistenza degli infermi — Soccorsi d'urgenza — Tisici e sanatorii.

Infanzia — *vedi* Terapia delle malattie dell' — Giardino infantile — Nutrizione — Ortofrenia — Sordomuto.

Infezione — *vedi* Disinfezione — Medicatura antisettica.

Infortunii sul lavoro — *vedi* Legge sugli.

L. c.

Infortunii della montagna (Gli). Manuale pratico degli Alpinisti, delle guide e dei portatori, del Dott. O. BERNHARD, traduzione con aggiunte del Dott. R. CURTI, di pag. XVIII-60, con 65 tav. e 175 figure dimostrative . . 3 50

Infortuni sul lavoro — *vedi* Leggi per gli.

Ingegnere agronomo — *vedi* Agronomia — Prontuario dell'agric.

Ingegnere civile. Manuale dell'ingegnere civile e industriale, del Prof. G. COLOMBO, 18ª edizione modificata e aumentata, (46⁰, 47⁰ e 48⁰ migliaia), con 212 fig., pag. XIV-416. 5 50

Il medesimo tradotto in francese da P. MARCILLAC . 5 50

Ingegnere navale. Prontuario di A. CIGNONI, pag. XXXII-292, con 36 figure. Legato in pelle 5 50

Ingegneria legale per tecnici e giuristi (Manuale di), dell'Avv. A. LION. Commento ed illustrazione con la più recente giurisprudenza: Responsabilità - Perizia - Servitù - Piani regolatori e di ampliamento - Legge di sanitá - Regolamenti d'igiene ed edilizii - Espropriazione - Miniere - Foreste - Catasto - Privativa industriale - Acque - Strade - Ferrovie - Tramvay - Bonifiche - Telefoni - Appalti - Riparazioni - Cimiteri - Derivazioni di acque pubbliche - Monumenti d'arte e d'antichità, ecc., pag. VIII-552 . . . . . 5 50

Inghilterra — *vedi* Storia d'Inghilerra.

Insetti nocivi, del Prof. F. FRANCESCHINI, pag. VIII-264, con 96 incisioni . . . . . 2 —

Insetti utili, del Prof. F. FRANCESCHINI, di pag. XII-160, con 43 incisioni e 1 tavola . . . . . 2 —

Interesse e sconto, del Prof. E. GAGLIARDI, 2ª edizione rifatta e aumentata, pagine VIII-198 . . . . . 2 —

Inumazioni — *vedi* Morte vera.

Ipnotismo — *vedi* Magnetismo — Spiritismo — Telepatia.

Ipoteche (Man. per le), di A. RABBENO, pag. XVI-247 . . . 1 50

Ittiologia italiana, del Dott. A. GRIFFINI, con molte incisioni. (In lavoro).

— *vedi anche* Piscicoltura — Ostricoltura.

Lacche — *vedi* Vernici ecc.

Latte, burro e cacio. Chimica analitica applicata al caseificio, del Prof. SARTORI, pag. X-162, con 24 incisioni . 2 —

Lavori femminili — *vedi*
- Abiti per signora
- Biancheria.
- Macchine da cucire.
- Monogrammi.
- Trine al fusello.

Lavori pubblici — *vedi* Leggi sui lavori pubblici.

L. c.

Lavori in terra (Manuale di), dell'Ing. B. LEONI, pag. XI-305, con 38 incisioni . . . . . 3 —

Lawn-Tennis, di V. BADDELEY, prima traduzione italiana con note e aggiunte del trad., pag. XXX-206, con 13 illustr. 2 50

Legge (La nuova) **comunale e provinciale,** annotata da E. MAZZOCCOLO, 4ª edizione, interamente rifatta con l'aggiunta del regolamento e di 2 indici, pag. XII-820 . . . 7 50

Legge sui lavori pubblici e regolamenti, di L. FRANCHI, pag. IV-110-CXLVIII 1 50

Legge sull'ordinamento giudiziario, dell'Avv. L. FRANCHI, pag. IV-92-CXXVI 1 50

Legge sulla proprietà letteraria, di L. FRANCHI (In lav.).

Leggi e convenzioni sui diritti d'autore — *vedi* Codici e leggi usuali d'Italia, vol. III.

Leggi per gl'Infortunii sul lavoro, dell'Avv. A. SALVATORE, pag. 312 . . . . . 3 —

Leggi e convenzioni sulle privative industriali, disegni, modelli di fabbrica, marchi di fabbrica e di commercio, di L. FRANCHI. (In lavoro).

Leggi sulla sanità e sicurezza pubblica, di L. FRANCHI, pag. IV-108-XCII 1 50

Leggi sulle tasse di Registro e Bollo, con appendice, del Prof. L. FRANCHI, pag. IV-124-CII 1 50

Leggi usuali d'Italia — *vedi* Codici e leggi.

Leghe metalliche ed amalgame, alluminio, nichelio, metalli preziosi e imitazione, bronzo, ottone, monete e medaglie, saldature, dell'Ing. I. GHERSI, p. XVI-431, con 15 inc. 4 —

Legislazione Mortuaria — *vedi* Morte.

Legislazione rurale, secondo il programma governativo per gli Istituti Tecnici, dell'Avv. E. BRUNI, pag. XI-423 . . 3 —

Legnami — *vedi* Cubatura dei legnami — Falegname

Legno artificiale — *vedi* Imitazioni.

Lepidotteri italiani, del Dott. A. GRIFFINI (Entomol. II), pag. XIII-248, con 149 incisioni. 1 50

Letteratura albanese (Manuale di), del Prof. A. STRATICÒ, pag. XXIV-280 . . . . . 3 —

Letteratura americana, di G. STRAFFORELLO. pag. 158 . 1 50

Letteratura araba, del Prof. I. PIZZI. (In lavoro).

Letteratura assira, del Mott. B. TELONI. (In lavoro).

Letteratura catalana, del Prof. RESTORI. (In lavoro).

Letteratura danese — *vedi* Letteratura norvegiana

Letteratura drammatica, di C. LEVI, pag. XII-339 . . . 3 —

L. c.

Letteratura ebraica, di A. REVEL, 2 vol., pag. 364 . . 3 —

Letteratura egiziana, di L. BRIGIUTI. (In lavoro).

Letteratura francese, del Prof. E. MARCILLAC, traduz. di A. PAGANINI, 3ª edizione, pag. VIII-198 . . . . . 1 50

Letteratura greca, di V. INAMA, 13ª ediz. riveduta (dal 51° al 55° migliaio) pag. VIII-236 e una tavola. . . . 1 50

Letteratura indiana, A. DE GUBERNATIS, pag. VIII-159 . 1 50

Letteratura inglese, di E. SOLAZZI, 2ª edizione, di pagine VIII-194 . . . . . 1 50

Letteratura italiana, del Prof. C. FENINI, dalle origini al 1748, 5ª edizione completamente rifatta dal Prof. V. FERRARI, pag. XVI-291 . . . . . 1 50

Letteratura italiana moderna, (1748-1870). Aggiunti 2 quadri sinottici della letteratura contemporanea (1870-1901) del Prof. V. FERRARI, pag. 290 . . . . . 1 50

Letteratura italiana moderna e contemporanea 1748-1901, del Prof. V. FERRARI, pag. VIII-406 . . . . . 3 —

Letteratura latina — *vedi* Letteratura romana

Letteratura norvegiana, di S. CONSOLI, pag. XVI-272. . 1 50

Letteratura persiana, del Prof. I. PIZZI, pag. X-208 . . 1 50

Letteratura provenzale, di A. RESTORI, pag. X-220 . . 1 50

Letteratura romana, del Prof. F. RAMORINO, 5ª edizione riveduta (dal 17° al 22ª migliaio), pag. VIII-344. . . . 1 50

Letteratura spagnuola e portoghese, del Prof. L. CAPPELLETTI, 2ª edizione rif. da E. GORRA. (In lavoro).

Letteratura tedesca, del Prof. O. LANGE, 3ª edizione rifatta dal Prof. MINUTTI, pag. XVI-188 . . . . . 1 50

Letteratura ungherese, di ZIGANY ARPÀD, pag. XII-295. 1 50

Letterature slave, del Prof. D. CIÀMPOLI, 2 volumi:

I. Bulgari, Serbo-Croati, Yugo-Russi, pag. IV-144. . . 1 50

II. Russi, Polacchi, Boemi, pag. IV-142 . . . . . 1 50

Lexicon Abbreviaturarum quae in lapidibus, codicibus et chartis praesertim Medii-Aevi occurrunt — *vedi* Dizionario di abbreviature.

Limoni *vedi* Agrumi.

Lingua araba — *vedi* Arabo parlato — Dizionario eritreo — Grammatica Gàlla — Lingue dell'Africa — Tigrè.

Lingua gotica, grammatica, esercizi, testi, vocabolario comparato con ispecial riguardo al tedesco, inglese, latino e greco, del Prof. S. FRIEDMANN, pag. XVI-333 . . . . 3 —

Lingua greca — *vedi* Esercizi — Filologia — Florilegio — Grammatica — Letteratura — Morfologia — Dialetti — Verbi.

L. c.

Lingue dell'Africa, di R. CUST, versione italiana del Prof. A. DE GUBERNATIS, di pag. IV-110 . . . . . 1 50

Lingua latina *vedi* Dizionario di abbreviature latine — Epigrafia — Esercizi — Filologia classica — Fonologia — Grammatica — Letteratura romana — Metrica — Verbi.

Lingue germaniche — *vedi* Grammatica danese-norvegiana inglese, olandese, tedesca, svedese.

Lingua Turca Osmanli — *vedi* Grammatica.

Lingue neo-latine, del Dott. E. GORRA, pag. 147. . . . 1 50

Lingue straniere (Studio delle), di C. MARCEL, ossia l'arte di pensare in una lingua straniera, traduzione del Prof. DAMIANI, di pag. XVI-136 . . . . . 1 50

Linoleum — *vedi* Imitazioni.

Liquorista, di A. ROSSI, con 1270 ricette pratiche. Materiale, Materie prime, Manipolazioni, Tinture, Essenze naturali ed artificiali, Fabbricazione dei liquori per macerazione, digestione, distillazione, con essenze, tinture, ecc., Liquori speciali, Vini aromatizzati, pag. XXXII-560, con 19 incisioni nel testo . . . . . 5 —

Litografia, di C. DOYEN, di pag. VIII-261, con 8 tavole e 40 figure di attrezzi, ecc., occorrenti al litografo . . . 4 —

Liuto — *vedi* Chitarra — Mandolinista — Strum. ad arco.

Logaritmi (Tavole di), con 6 decimali, di O. MÜLLER, 6ª ediz., aumentata delle tavole dei logaritmi d'addizione e sottrazione per cura di M. RAINA, di pagine XXXVI-191. (11, 12, 13° migliaio) 1 50

Logica, di W. STANLEY JEVONS, traduz. del Prof. C. CANTONI, 5ª ediz. di pag. VIII-166, con 15 incisioni. . . . 1 50

Logica matematica, del Prof. C. BURALI-FORTI, p. VI-158. 1 50

Logismografia, di C. CHIESA, 3ª ediz., pag. XIV-172 . . 1 50

Logogrifi — *vedi* Enimmistica.

Lotta — *vedi* Pugilato.

Luce e colori, del Prof. G. BELLOTTI, pag. X-157, con 24 incisioni e 1 tavola 1 50

Luce e suono, di E. JONES, traduzione di U. FORNARI, di pag. VIII-336, con 121 incisioni. . . . . 3 —

Macchine a vapore, (Manuale del costruttore di), di H. HAEDER. Edizione italiana compilata sulla 5ª edizione tedesca, con notevoli aggiunte dell'Ing. E. WEBBER, pag. XVI-452, con 1444 incisioni e 244 tabelle, legato in bulgaro rosso . 7 —

Macchine agricole, del Conte A. CENCELLI-PERTI, di pag. VIII-216, con 68 incisioni . . . . . 2 —

L. c.

Macchine per cucire e ricamare, dell'Ing. ALFREDO GALASSINI, pag. VII-230, con 100 incisioni 2 50

Macchinista e fuochista, del Prof. G. GAUTERO, 8ª ediz. con Appendice sulle Locomobili e le Locomotive dell'Ing. Prof. LORIA, e col Regolamento sulle caldaie a vapore, pag. XX-194, con 34 incisioni . . . . . 2 —

Macchinista navale (Manuale del), di M. LIGNAROLO, 2ª ed. rifatta, pag. XXIV-602, con 344 incisioni 7 50

Macinazione — *vedi* Industrie dei molini — Panificazione.

Magnetismo ed elettricità. Principî e applicazioni esposti elementarmente, del Prof. F. GRASSI. 3ª ediz. completamente rifatta del manuale di POLONI e GRASSI, di pagine XVI-508, con 280 figure 6 tavole fuori testo . . . 5 50

Magnetismo ed ipnotismo, Prof. G. BELFIORE, p. VIII-378 . 3 50

Maiale (Il). Razze, metodi di riproduzione, di allevamento, ingrassamento, commercio, salumeria, patologia suina e terapeutica, tecnica operatoria, tossicologia, dizionario suino-tecnico, del Prof. E. MARCHI, 2ª ediz., pag. XX-736, con 190 incisioni e una Carta 6 50

Maioliche e porcellane (L'amatore di), di L. DE MAURI, illustrato da splendide *incisione in nero*, da *12 superbe tavole a colori* e da *3000 marche*. - Contiene: Tecnica della fabbricazione - Sguardo generale sulla storia delle Ceramiche dai primi tempi fino ai giorni nostri - Cenni storici ed artistici su tutte le fabbriche - Raccolte di 3000 marche corredate ognuna di notizie relative, e coordinate ai Cenni Storici in modo che le ricerche riescano di *esito immediato* - Dizionario di termini Artistici aventi relazione coll'Arte Ceramica e di oggetti Ceramici speciali, coi prezzi correnti. Bibliografia ceramica, indici vari, pag. XII-650 . . . . . 12 50

Mais (Il) di E. AZIMONTI, 2ª edizione rifatta dal Manuale " Frumento e Mais „ di E. CANTONI. (In lavoro).

Malattie crittogamiche delle piante erbacee coltivate, del Dott. R. WOLF, traduzione con note ed aggiunte del Dott. P. BACCARINI, pag. X-268, con 50 incisioni . . . . . 2 —

Malattie ed alterazione dei vini, del Prof. S. CETTOLINI, di pag. XI-138, con 13 incisioni. . . . . 2 —

Malattie della vite — *vedi* Filossera — Malattie crittogamiche.

Mammiferi — *vedi* Zoologia.

Mandarini — *vedi* Agrumi.

Malattie del sangue. Manuale d'Ematologia del Dott. E. REBUSCHINI, pag. VIII-432 . . . . . 3 50

Mandato commerciale, di E. VIDARI, pag. VI-160. . . . 1 50

L. c.

Mandolinista (Manuale del), di A. PISANI, pag. XX-140, con 13 figure, 3 tavole e 39 esempi. . . . . 2 —

Manicomio — *vedi* Assistenza pazzi — Psichiatria.

Manzoni Alessandro. Cenni biografici, di L. BELTRAMI, di pag. 109, con 9 autografi e 68 incisioni. 1 50

Marche di Fabbrica — *vedi* Amatore oggetti d'arte — Leggi sulle proprietà — Majoliche.

Mare (Il). V. BELLIO, pag. IV-140, con 6 tav. lit. a colori. 1 50

Marine (Le) **da guerra del mondo al 1897,** di L. D'ADDA, pag. XVI-320, con 77 illustrazioni 4 50

Marino (Manuale del) **militare e mercantile,** del Contr'ammiraglio DE AMEZAGA, con 18 xilografiie, 2ª edizione, con appendice di BUCCI DI SANTAFIORA . . . . . 5 —

Marmista (Manuale del), di A. RICCI, 2ª edizione, pag. XII-154, con 47 incisioni . . . . . 2 —

Marmo — *vedi* Imitazioni.

Massaggio, del Dott. R. MAJNONI, p. XII-179, con 51 inc. . 2 —

Mastici — *vedi* Ricettario industriale — Vernici, ecc.

Matematiche superiori (Repertorio di). Definizioni, formole, teoremi, cenni bibliografici, del Prof. E. PASCAL.

Vol. I. *Analisi*, pag. XVI-642 . . . . . 6 —

Vol. II. *Geometria*, e indice gen. per i 2 vol. pag. 950 9 50

Materia medica moderna (Man. di), G. MALACRIDA, p. XI-761 7 50

Materiali artificiali — *v.* Ricettario indust. — Imitaz. e succedanei.

Meccanica, del Prof. R. STAWELL BALL, traduzione del Prof. J. BENETTI, 4ª edizione, pag. XVI-214, con 89 inc.. 1 50

Meccanica (La) **del macchinista di bordo,** per gli Ufficiali macchinisti della R. Marina, i macchinisti delle Compagnie di navigazione, i Costruttori e i Periti meccanici, gli Allievi degli Istituti Tecnici e Nautici e delle Scuole Industriali e Professionali, di E. GIORLI. (In lavoro).

Meccanico (Il), ad uso dei macchinisti, capi tecnici, elettricisti, disegnatori, assistenti, capi operai, conduttori di caldaie a vapore, alunni di Scuole industriali, di E. GIORLI, 3ª edizione ampliata, pag. VII-370, con 205 incisioni . . 3 —

Meccanismi (500), scelti fra i più importanti e recenti riferentisi alla dinamica, idraulica, idrostatica, pneumatica, macchine a vapore, molini, torchi, orologerie, ecc., di H. T. BROWN, trad. d. Ing. F. CERRUTI, 3ª edizione italiana, pag. VI-176, con 500 incisioni 2 50

Medaglie — *vedi* Leghe metalliche — Monete greche — Monete romane — Numismatica — Vocabolarietto dei numismatici.

Medicatura antisettica, del Dott. A. ZAMBLER, con prefazione del Prof. E. TRICONI, pag. XVI-124, con 6 incis. . 1 50

L. c.

Medicina operativa — *vedi* Chirurgia.
Memoria (L'arte della) — *vedi* Arte.
Memoriale pei Medici pratici, del Dott. C. MUZIO. (In lav.).
Mercedi — *vedi* Paga giornaliera.
Merciologia, ad uso delle scuole e degli agenti di commercio, di O. LUXARDO, pag. XII-452 . . . . . 4 —
Meridiane — *vedi* Gnomonica.
Metalli preziosi (oro, argento, platino, estrazione, fusione, assaggi, usi), di G. GORINI, 2ª ed., p. II-196, con 9 inc. . 2 —
Metallizzazione — *v.* Galvanizz.— Galvanoplastica — Galvanostegia.
Metallocromia. Colorazione e decorazione chimica ed elettrica dei metalli, bronzatura, ossidazione, preservazione e pulitura, dell'Ing. I. GHERSI, pag. VIII-192. . . . . 2 —
Metallurgia — *vedi* Coltivazione delle miniere — Fonditore — Leghe metalliche — Siderurgia — Tempera e cementazione.
Meteorologia generale, del Dott. L. DE MARCHI, pag. VI-156, con 8 tavole colorate. 1 50
vedi anche — Climatologia — Igroscopi.
Metrica dei greci e dei romani, di L. MÜLLER, 2ª edizione italiana confrontata colla 2ª tedesca ed annotata dal Dott. GIUSEPPE CLERICO, pag. XVI-186. . . . . 1 50
Metrica italiana — *vedi* Ritmica e metrica italiana.
Metrologia Universale ed il **Codice Metrico Internazionale,** coll'indice alfabetico di tutti i pesi misure, monete, ecc., dell'Ing. A. TACCHINI, pag. XX-482 . . . . . 6 50
Mezzeria (Manuale pratico della) e dei vari sistemi della colonia parziaria in Italia, d. Prof. A. RABBENO, p. VIII-196 1 50
Micologia *vedi* Funghi mangerecci — Malattie crittogamiche — Tartufi e funghi.
Microbiologia. Perchè e come dobbiamo difenderci dai microbi. Malattie intettive, Disinfezioni, Profilassi, del Dott. L. PIZZINI, pag. VIII-142 . . . . . 2 —
Microscopia — *vedi* Anatomia microscopica — Animali parassiti — Bacologia — Batteriologia — Prostitologia — Tecnica prostitologica.
Microscopio (Il), Guida elementare alle osservazioni di Microscopia, del Prof. CAMILLO ACQUA, p. XII-226, 81 inc. 1 50
Mineralogia generale, del Prof. L. BOMBICCI, 2ª ediz. riveduta, di pag. XVI-190, con 183 inc. e 3 tavole . . . 1 50
Mineralogia descrittiva, del Prof. L. BOMBICCI, 2ª edizione, di pag. IV-300, con 119 incisioni. . . . . 3 —
Miniere (Coltivazione delle), di S. BERTOLIO, 2ª ediz. rifatta del Man. " *Arte Min.* „ di ZOPPETTI, p. VIII-284 . 2 50
Misurazione delle botti — *vedi* Enologia.

L. c.

Misure — *vedi* Codice del Perito Misuratore — Metrologia — Monete — Strumenti metrici.

Mitilicoltura — *vedi* Ostricoltura — Piscicoltura.

Mitologia (Dizionario di), di F. RAMORINO. (In lavoro).

Mitologia comparata, del Prof. A. DE GUBERNATIS, 2ª edizione, di pag. VIII-150. (Esaurito).

Mitotogia greca, di A. PORESTI:

Volume I. *Divinità*, di pag. VIII-264 . . . . . 1 50

Volume II. *Eroi*, di pag. 188 . . . . . 1 50

Mitologie orientali, di D. BASSI:

Vol. I. *Mitologia babilonese-assira*, pag. XVI-219 . . 1 50

Vol. II. *Mitologia egiziana e fenicia.* (In lavoro).

Mnemotecnia — *vedi* Arte della memoria.

Mobili artistici — *vedi* Amatore d'oggetti d'arte.

Moda — *vedi* Abiti — Biancheria — Fiori artificiali — Trine.

Modellatore meccanico, falegname ed ebanista, del Prof. G. MINA, pag. XVII-428, con 293 incisioni e 1 tavola . 5 50

Molini (L'Industria dei) **e la macinazione del frumento,** di C. SIBER-MILLOT, di pag. XX-259, con 103 incisioni nel testo e 3 tavole . . . . . 5 —

Momenti resistenti e pesi di travi metalliche composte. Prontuario ad uso degli Ingegneri, Architetti e costruttori, con 10 figure ed una tabella per la chiodatura, dell'Ing. E. SCHENCK, di pag. XI-188 . . . . . 3 50

Monete greche, di S. AMBROSOLI, di pag. XIV-286, con 200 fotoincisioni e 2 carte geografiche. . . . . 3 —

Monete (Prontuario delle), **pesi e misure inglesi,** ragguagliate a quelle del sistema decimale, dell'Ing. GHERSI, di pag. XII-196, con 47 tabelle di conti fatti e 40 facsimili delle monete in corso 3 50

Monete romane. Manuale elementare compil. da F. GNECCHI, 2ª edizione, riveduta corretta ed ampliata, di pag. XXVII-370, con 25 tavole e 90 figure nel testo . . . . 3 —

Monogrammi, del Prof. A. SEVERI, 73 tavole divise in tre serie, le prime due di 462 in due cifre e la terza in 116 in tre cifre 3 50

Montatore (Il) **di macchine.** Opera arricchita da oltre 250 esempi pratici e problemi risolti, di S. DINARO, di pagine XII-68 . . . . . 4 —

Morfologia generale — *vedi* Embriologia.

Morfologia greca, del Prof. V. BETTEI, pag. XX-376 . . 3 —

Morfologia italiana, del Prof. E. GORRA, pag. VI-142 . . 1 50

Morte (La) **vera e la morte apparente,** con appendice " *La*

L. c.

legislazione mortuaria „ di F. DELL'ACQUA, p. VIII-136 . 2 —

Mosti (Densità dei), **dei vini e degli spiriti ed i problemi che ne dipendono,** ad uso degli enochimici, degli enotecnici e dei distillatori, di E. CILLIS, di pag. XVI-230, con 11 figure e 46 tavole . . . . . 2 —

Musei — *vedi* Amatore oggetti d'arte e curiosità — Amatore maioliche e porcellane — Armi antiche — Pittura — Scoltura.

Musei industriali — *vedi* Industrie Piccole.

Mutuo soccorso — *vedi* Società mutuo soccorso.

Napoleone I°, di L. CAPPELLETTI, 23 fotoinc., p. XX-272 . 2 50

Naturalista preparatore (Il), del Dott. R. GESTRO, 3ª edizione riveduta ed aumentata del *Manuale dell'Imbalsamatore*, di pag. XVI-168, con 42 incisioni . . . . . 2 —

Naturalista viaggiatore, del Prof. A. ISSEL e R. GESTRO (Zoologia), di pag. VIII-144, con 38 incisioni . . . . . 2 —

Nautica stimata o Navigazione piana di F. TAMI. (In lav.).

Neurotteri — *vedi* Imenotteri.

Nichelatura — *vedi* Galvanostegia.

Notaio (Manuale del), aggiunte le Tasse di registro, di bollo ed ipotecarie, norme e moduli pel Debito pubblico, di A. GARETTI, 4ª ediz. riveduta e ampliata, pag. VIII-380 . . 3 50

Numeri — *vedi* Teoria dei numeri.

Numismatica, del Dott. S. AMBROSOLI, 2ª edizione accresciuta, di pag. XV-250, con 120 fotoincisioni e 4 tavole . 1 50

Nuotatore (Manuale del), del Prof. P. ABBO, di pag. XII-148, con 97 incisioni 2 50

Nutrizione del bambino. Allattam. naturale ed artificiale, del Dott. L. COLOMBO, pag. XX-228, con 12 incisioni. . 2 50

Occultismo — *vedi* Magnet. e ipnotismo — Spiritismo — Telepatia.

Oculistica — *vedi* Igiene della vista — Ottica.

Odontologia — *vedi* Igiene della bocca.

Olii vegetali, animali e minerali, loro applicazioni di G. GORINI, 2ª edizione completamente rifatta dal Dott. G. FABRIS, di pag. VIII-214, con 7 incisioni . . . . . 2 —

Olivo ed olio. Coltivazione dell'olivo, estrazione, purificazione e conservazione dell'olio, del Prof. A. ALOI, 4ª edizione, di pag. XVI-361, con 45 incisioni. . . . . 3 —

Omero, di W. GLADSTONE, traduzione di R. PALUMBO e C. FIORILLI, di pag. XII-196 . . . . . 1 50

Operaio (Manuale dell'). Raccolta di cognizioni utili ed indispensabili agli operai tornitori, fabbri, calderai, fonditori di metalli, bronzisti, aggiustatori e meccanici di G. BELLUOMINI, 5ª ediz. aumentata, di pag. XVI-262 . . . 2 —

L. c.

Operazioni doganali — *vedi* Codice doganale — Trasporti e tariffe.
Oratoria — *vedi* Arte del dire — Rettorica — Stilistica.
Ordinamento degli Stati liberi d'Europa, del Dott. F. RACIOPPI, di pag. VIII-310 . . . . . 3 —
Ordinamento degli Stati liberi fuori d'Europa, del Dott. F. RACIOPPI, di pag. VIII-376 . . . . . 3 —
Ordinamento giudiziario — *vedi* Leggi sull'.
Oreficieria — *vedi* Gioielleria — Leghe metalliche — Metalli preziosi — Saggiatore.
Organoterapia, di E. REBUSCHINI, pag. VIII-432 . . . . 3 50
Oriente antico — *vedi* Storia antica.
Ornatista (Manuale dell'), dell'Arch. A. MELANI. Raccolta di iniziali miniate e incise, d'inquadrature di pagina, di fregi e finalini, esistenti in opere antiche di biblioteche, musei e collezioni private. XXIV tavole in colori per miniatori, calligrafi, pittori di insegne, ricamatori, incisori, disegnatori di caratteri, ecc., Iª serie, in-8 . . . . . 4 50
Orologeria moderna, dell'Ing. GARUFFA, di pag. VIII-302, con 276 incisioni . . . . . 5 —
— *vedi anche* Gnomonica.
Orologi artistici — *vedi* Amatore di oggetti d'arte.
Orologi solari — *vedi* Gnomonica.
Orticoltura del Prof. D. TAMARO, 2ª edizione rifatta, di pagine XVI-576, con 110 incisioni 4 50
Ortocromatismo — *vedi* Fotografia.
Ortofrenia (Manuale di), per l'educazione dei fanciulli frenastenici o deficienti (idioti, imbecilli, tardivi, ecc.), del Prof. P. PARISE, di pag. XII-231 . . . . . 2 —
Ortotteri — *vedi* Imenotteri ecc.
Ossidazione — *vedi* Metallocromia.
Ostricoltura e mitilicoltura, del Dott. D. CARAZZI, con 13 fototipie, di pag. VIII-202 . . . . . 2 50
Ottica, di E. GELCICH, pag. XVI-576, con 216 incis. e 1 tav. 6 —
Ottone — *vedi* Leghe metalliche.
Paga giornaliera (Prontuario della), **da cinquanta centesimi a lire cinque,** di C. NEGRIN, di pag. 222. . . . 2 50
Paleoetnologia, del Prof. J. REGAZZONI, di pag. XI-252, con 10 incisioni 1 50
Paleografia, di E. M. THOMPSON, traduzione dall'inglese, con aggiunte e note del Prof. G. FUMAGALLI, 2ª edizione rifatta, di pag. XII-178, con 30 inc. e 6 tav, ... 2 —
Paleontologia (Compendio di), del Prof. P. VINASSA DE REGNY, di pag. XVI-512, con 356 figure intercalate . . 5 50

L. c.

Panificazione razionale, di POMPILIO, pag. IV-126 . . . 2 —

Parafulmini — *vedi* Elettricità — Fulmini.

Patate di gran reddito (Coltivazione delle) **e loro pratica utilità.** Fabbricazione della fecola. Fecole dell'amido di mais, di grano e di riso, di N. ADUCCI. (In lavoro).

Pazzia — *vedi* Psichiatra — Grafologia.

Pediatria — *vedi* Nutrizione del bambino — Ortopedia — Terapia malattie infanzia.

Pellagra (La), di E. ANTONINI. (In lavoro).

Pelle — *vedi* Igiene della.

Pelli — *vedi* Concia delle pelli.

Pensioni — *vedi* Società di mutuo soccorso.

Pepe -- Prodotti agricoli.

Perito — *vedi* Codice nel perito misuratore — Ingegneria legale.

Pesci — *vedi* Ittiologia — Ostricoitura — Piscicoltura.

Pesi e misure — *vedi* Metrologia — Misure e pesi inglesi — Monete — Strumenti metrici — Tecnologia monetaria.

Peso dei metalli, ferri quadrati, rettangolari, cilindrici, a squadra, a U, a Y, a Z, a T e a doppio T, e delle lamiere e tubi di tutti i metalli, di G. BELLUOMINI, di pag. XXIV-248. . . . . 3 50

Pianeti — *vedi* Astron. — Cosmogr. — Gravit. — Spettroscopio.

Pianista (Manuale del), di L. MASTRIGLI, pag. XVI-112 . 2 —

Piante e fiori sulle finestre, sulle terrazze e nei cortili. Coltura e descrizione delle principali specie di varietà, di A. PUCCI, 2ª edizione, pag. VIII-214, con 117 incisioni . 2 50

Piante industriali, coltivazione, raccolta, preparazione, di G. GORINI, nuova edizione, di pag. II-144. . . . . 2 —

Piante tessili (Coltivazione ed industrie delle), propriamente dette e di quelle che danno materia per legacci, lavori d'intreccio, sparteria, spazzole, scope, carta, ecc., coll'aggiunta di un dizionario delle piante ed industrie tessili, di oltre 3000 voci, del Prof. M. A. SAVORGNAN D'OSOPPO, di pag. XII,-476, con 72 incisioni . . . . . 5 —

Piccole industrie — *vedi* Industrie.

Pietre artificiali — *vedi* Imitazioni.

Pietre preziose, classificazione, valore, arte del giojelliere, di G. GORINI, 2ª edizione, di pag. 138, con 12 incisioni. 2 —

Pirotecnia moderna, di F. DI MAIO, 111 inc., p. VIII-150. 2 50

Piscicoltura (d'acqua dolce), del Dott. E. BETTONI, di pagine VIII-318, con 85 incisioni . . . . . 3 —

Pittura ad olio, acquarello e miniatura (Manuale per dilettante di), paesaggio, figura e fiori, di G. RONCHETTI, pag. XVI-230, 29 incis. e 24 Tav. in zincot. e cromolit. . 3 50

Pittura italiana antica e moderna, dell'Arch. A. MELANI,

L. c.

2ª edizione completamente rifatta, di pag. XXX-430 con 23 incisioni intercalate e 137 tavole 7 50

Plastica — *vedi* Imitazioni.

Pollicoltura, del March. G. TREVISANI, 4ª edizione, di pagine XVI-216, con 82 incisioni 2 50

Polveri piriche — *vedi* Esplodenti — Pirotecnia.

Pomologia, descrizione delle migliori varietà di Albicocchi, Ciliegi, Meli, Peri, Peschi, del Dott. G. MOLON, con 86 incisioni e 12 tavole colorate, di pag. XXXII-717 . . . 8 50

Pomologia artificiale, secondo il sistema Garnier-Valletti, del Prof. M. DEL LUPO, pag. VI-132, e 34 incisioni . . 2 —

Poponi — *vedi* Frutta minori.

Porcellane — *vedi* Maioliche — Ricettario domestico.

Porco (Allevamento del) — *vedi* Maiale.

Posologia — *vedi* Impiego ipodermico.

Posta. Manuale Postale di A. PALOMBI. Notizie storiche sulle Poste d'Italia, organizzazione, legislazione, posta militare, unione postale universale, con una appendice contenente le norme relative ad alcuni servizi accessori della posta, di pag. XXX-309 . . . . . 3 —

Prato (Il), del Prof. G. CANTONI, di pag. 146, con 13 inc. 2 —

Prealpi bergamasche (Guida-itinerario alle), compresa la Valsassina ed i Passi alla Valtellina ed alla Valcamonica, colla prefazione di A. STOPPANI, e cenni geologici di A. TARAMELLI, 3ª edizione rifatta per cura della Sezione di Bergamo del C. A. I., con 15 tavole, due carte topografiche, ed una carta e profilo geologico. Un volume di pag. 290 e un vol. colle carte topografiche in busta . . 6 50

Pregiudizi — *vedi* Errori e pregiudizi.

Previdenza — *vedi* Assicuraz. — Cooperaz. — Società di M. S.

Privative industriali — *vedi* Leggi sulle — Ingegneria legale.

Problemi di Geometria elementare, dell'Ing. I. GHERSI, (Metodi facili per risolverli), con circa 200 problemi risolti, e 119 incisioni, di pag. XII-160 , ... 1 50

Procedura civile e procedura penale — *vedi* Codice.

Procedura privilegiata fiscale per la riscossione delle imposte dirette — *vedi* Esattore.

Processi fotomeccanici (I moderni). Fotocollografia, fototipografia, fotocalcografia, fotomodellatura, tricromia, del Prof. R. NAMIAS, p. VIII-316, 53 fig., 41 illustr. e 9 tav. 3 50

Prodotti agricoli del Tropico (Manuale pratico del piantatore), del Cav. A. GASLINI. (Il caffé, la canna da zuc-

L. c

chero, il pepe, il tabacco, il cacao, il tè, il dattero, il cotone, il cocco, la coca, il baniano, l'aloè, l'indaco, il tamarindo, l'ananas, l'albero del chinino, la juta, il baobab, il papaia, l'albero del caoutchouc, la guttaperca, l'arancio, le perle). Di pag. XVI-270 . . . . . 2 —

Produzione e commercio del vino in Italia, di S. MONDINI, di pag. VII-303 . . . . . 2 50

Profumiere (Manuale del), di A. ROSSI, con 700 ricette pratiche, di pag. IV-476 e 58 incisioni . . . . . 5 —

— *vedi anche* Ricettario domest. — Ricettario industr. — Saponi.

Proiezioni (Le). Materiali, Accessori, Vedute a movimento, Positive sul vetro, Proiezioni speciali policrome, stereoscopiche, panoramiche, didattiche, ecc., del Dott. L. SASSI di pag. XVI-447, con 141 incisioni. . . . . 5 —

Proiezioni ortogonali — *vedi* Disegno.

Prontuario di geografia e statistica, del Prof. G. GAROLLO, pag. 62 . . . . . 1 —

Prontuario per le paghe — *vedi* Paghe — Conti fatti.

Proprietà letteraria, artistica e industriale — *vedi* Leggi.

Proprietario di case e di opifici. Imposta sui fabbricati, dell'Avv. G. GIORDANI, di pag. XX-264. . . . . 1 50

Prosodia — *vedi* Metrica dei greci e dei romani - Ritmica.

Prospettiva (Manuale di), dell'Ing. L. CLAUDI, di pagine 64, con 28 tavole, ... 2 —

Protezione degli animali (La), di NIGRO LICÒ, p. VIII-200 2 —

Protistologia, di L. MAGGI, 2ª ed., p. XVI-278, 93 incis. . . 3 —

Prototipi (I) internazionali del metro e del kilogramma ed il codice metrico internazionale — *vedi* Metrologia.

Proverbi in 4 lingue — *vedi* Dottrina popolare.

Proverbi (516) **sul cavallo,** raccolti od annotati dal Colonnello VOLPINI, di pag. XIX-172 . . . . . 2 50

Psichiatra. Confini, cause e fenomeni della pazzia. Concetto, classificazione, forme cliniche o diagnosi delle materie mentali. Il manicomio, di J. FINZI, pag. VIII-225 . 2 50

Psicologia, del Prof. C. CANTONI, pag. VIII-168, 2ª ediz. . 1 50

Psicologia fisiologica, del Dott. G. MANTOVANI, pag. VIII-165, con 16 incisioni 1 50

Pugilato e lotta per la difesa personale, Box inglese e francese, di A. COUGNET, pag. XXIV-198, 104 incis. . 2 50

Radiografia — *vedi* Raggi Röntgen.

Ragioneria, del Prof. V. GITTI, 3ª edizione riveduta, di pag. VIII-137, con 2 tavole 1 50

L. c.

Ragioneria delle cooperative di consumo (Manuale di), del Rag. G. ROTA, di pag. XV-408 . . . . . 3 —

Ragioneria industriale, del Prof. Rag. ORESTE BERGAMASCHI, di pag. VII-280 e molti moduli . . . . . 3 —

Ragioniere (Prontuario del). (Manuale di calcolazioni mercantili e bancarie), di E. GAGLIARDI, pag. XII-603 . . 6 50

Ramatura — *vedi* Galvanostegia.

Rebus — *vedi* Enimmistica.

Reclami ferroviarii — *vedi* Trasporti e tariffe.

Registro e Bollo — *vedi* Leggi sulle tasse di.

Regolo calcolatore e sue applicazioni nelle operazioni topografiche, dell'Ing. G. POZZI, di pag. XV-238, con 182 incisioni e 1 tavola. 2 50

Religioni e lingue dell'India inglese, di R. CUST, tradotto dal Prof. A. DE GUBERNATIS, di pag. IV-124 . . . . 1 50

Resistenza dei materiali e stabilità delle costruzioni, di P. GALLIZIA, pag. X-336, con 236 inc. e 2 tavole . . . 5 50

Responsabilità — *vedi* Ingegneria legale.

Rettili — *vedi* Zoologia.

Rettorica, ad uso delle Scuole, di F. CAPELLO, p. VI-122. 1 50

Ribes — *vedi* Frutta minori.

Ricami — *vedi* Biancheria — Macchine da cucire — Monogrammi — Piccole industrie — Ricettario domestico — Trine.

Ricchezza mobile, dell'Avv. E. BRUNI, pag. VIII-218 . . 1 50

Ricettario domestico, dell'Ing. I. GHERSI. Adornamento della casa. Arti del disegno. Giardinaggio. Conservazione di animali, frutti, ortaggi, piante. Animali domestici e nocivi. Bevande. Sostanze alimentari. Combustibili e illuminazione. Detersione e lavatura. Smacchiatura. Vestiario. Profumeria e toeletta. Igiene e medicina. Mastici e plastica. Colle e gomme. Vernici ed encaustici. Metalli. Vetrerie, di pag. 550 con 2340 consigli pratici e ricette accuratamente scelte. . 5 50

Ricettario industriale, dell'Ing. I. GHERSI. Procedimenti utili nelle arti, industrie e mestieri, caratteri; saggio e conservazione delle sostanze naturali ed artificiali d'uso comune; colori, vernici, mastici, colle, inchiostri, gomma elastica, materie tessili, carta, legno, fiammiferi, fuochi d'artificio, vetro; metalli, bronzatura, nichelatura, argentatura, doratura, galvanoplastica, incisione, tempera, leghe; filtrazione; materiali impermeabili, incombustibili, artificiali; cascami, olii, saponi, profumeria, tintoria, smacchiatura, imbianchimento; agricoltura, elettricità; 2ª edizione rifatta e

L. c.

aumentata, di pag. VII-704, con 27 inc. e 2886 ricette . . 6 50

Ricettario fotografico. Terza edizione riveduta e notevolmente ampliata di nuove formole e procedimenti, del Dott. L. SASSI, di pag. XXIV-229 . . . . . 2 —

Rilievi — *vedi* Cartografia — Compens. errori — Telemetria.

Risorgimento italiano (Storia del) **1814-1870,** con l'aggiunta di un sommario degli eventi posteriori, del Prof. F. BERTOLINI, 2ª ediz,, di pag. VIII-208 . . . . . 1 50

Ristauratore dei dipinti, del Conte G. SECCO-SUARDO, 2 volumi, di pag. XVI-269, XII-362, con 47 incisioni . . . 6 —

Ritmica e metrica razionale italiana, del Prof. ROCCO MURARI, di pag. XVI-216. . . . . 1 50

Rivoluzione francese (La) (1789-1799), del Prof. Dott. GIAN PAOLO SOLERIO, di pag. IV-176. . . . . 1 50

Roma antica — *vedi* Mitologia — Monete — Topografia.

Röntgen (I raggi di) **e le loro pratiche applicazioni,** di ITALO TONTA, pag. VIII-160, con 65 incis e 14 tavole . 2 50

Rhum — *vedi* Liquorista.

Saggiatore (Manuale del), di F. BUTTARI, di pag. VIII-245, con 28 incisioni 2 50

Sale (Il) **e le Saline,** di A. DE GASPARIS. (Processi industriali, usi del sale, prodotti chimici, industria manifatturiera, industria agraria, il sale nell'economia pubblica e nella legislazione), di pag. VIII-358, con 24 incisioni . 3 50

Salumiere — *vedi* Majale.

Sanatorii — *vedi* Tisici e sanatorii.

Sanità e sicurezza pubblica. — Vedi *Leggi sulla.*

Sanscrito (Avviamento allo studio del), del Prof. F. G. FUMI, 2ª edizione rifatta, di pag. XII-254 . . . . . 3 —

Saponi (L'industria saponiera), con alcuni cenni sull'industria della soda e della potassa. Materia prima e fabbricazione in generale. Guida pratica dell'Ing. E. MARAZZA, di pag. VII-410, con 111 figure e molte tabelle . . . . 6 —

Sarta da donna — *vedi* Abiti — Biancheria.

Scacchi (Manuale del giuochi degli), di A. SEGHIERI, 2ª ediz. ampliato da E, ORSINI, con una appendice alla sezione delle partite giuocate e una nuova raccolta di 52 problemi di autori ital., di pag. VI-310, con 191 incis. . 3 —

Scaldamento e ventilazione degli ambienti abitati, di R. FERRINI, 2ª ediz., di pag. VIII-300, con 98 incisioni. . . 3 —

Scenografia (La). Cenni storici dall'evo classico ai nostri giorni, di G. FERRARI, di pag. XXIV-327, con 16 incisioni nel testo, 160 tavole e 5 tricromie . . . . . 12 —

L. c.

Scherma italiana di J. GELLI, 2ª ediz., di pagine VI-251, con 108 figure 2 50

Sciarade — *vedi* Enimmistica.

Scienza delle finanze, di T. CARNEVALI, pag. IV-140 . . 1 50

Scritture d'affari (Precetti ed esempi di), per uso delle Scuole tecniche, popolari e commerciali, del Prof. D. MAFFIOLI, 2ª ediz., di pag. VIII-203 . . . . . 1 50

Sconti — *vedi* Interesse e sconto.

Scoperte geografiche — *vedi* Cronologia.

Scultura italiana antica e moderna (Manuale di), dell'Arch. A. MELANI, 2ª edizione rifatta con 24 incisioni nel testo e 100 tavole, di pag. XVII-248 . . . . . 5 —

Scuole industriali — *vedi* Industrie (Piccole).

Segretario comunale — *vedi* Esattore.

Selvicoltura, di A. SANTILLI, di pag. VIII-220, e 46 inc. . 2 —

Semeiotica. Breve compendio dei metodi fisici di esame degli infermi, di U. GABBI, di pag. XVI-216, con 11 inc. 2 50

Sericoltura — *vedi* Bachi da seta — Filatura — Gelsicultura — Industria della seta — Tintura della seta.

Servitù — *vedi* Ingegneria legale.

Shakespeare, di DOWDEN, trad. di A. BALZANI, p. XII-242 1 50

Seta (Industria della), del Prof. L. GABBA, 2ª ed., p. IV-208 2 —

Seta artificiale — *vedi* Imitazioni.

Sicurezza pubblica — *vedi* Leggi di sanità.

Siderurgia (Manuale di), dell'Ing. V. ZOPPETTI, pubblicato e completato per cura dell'Ing. E. GARUFFA, di pag. IV-368, con 220 incisioni 5 50

Sieroterapia, del Dott. E. REBUSCHINI, di pag. VIII-424 . 3 —

Sigle epigrafiche — *vedi* Dizionario di abbreviature.

Sismologia, del Capitano L. GATTA, di pag. VIII-175, con 16 incisioni e 1 carta 1 50

Smacchiature — *vedi* Ricettario domestico.

Smalti — *vedi* Amatore d'oggetti d'arte — Fotosmaltografia — Ricettario industr.

Soccorsi d'urgenza, del Dott. C. CALLIANO, 4ª edizione riveduta ed ampliata, di pag. XLVI-352, con 6 tav. litogr. 3 —

Socialismo, di G. BIRAGHI, di pag. XV-285. . . . . 3 —

Società di mutuo soccorso. Norme per l'assicurazione delle pensioni e dei susssidi per malattia e per morte, del Dott. G. GARDENGHI, di pag. VI-152. . . . . 1 50

Società industriali italiane per azioni, del Dott. F. PICCINELLI, di pag. XXXVI-534. . . . . 5 50

L. c.

Sociologia generale (Elementi di), del Dott. EMILIO MORSELLI, di pag. XII-172 . . . . . 1 50

Sordomuto (Il) **e la sua istruzione.** Manuale per gli allievi e le allieve delle R. Scuole normali, maestri e genitori, del Prof. F. FORNARI, di pag. VIII-232, coe 11 inc. 2 —

— *vedi anche* Ortofrenia.

Sostanze alimentari. — *vedi* Conservazione delle.

Specchi (La fabbricazione degli) **e la decorazione del vetro e cristallo,** del Professor R. NAMIAS, di pagine XII-156, con 14 incisioni . . . . . 2 —

Spettrofotometria (Manuale di), di E. GALLERANI. (In lavoro).

Spettroscopio (Lo) **e le sue applicazioni,** di R. A. PROCTOR, traduzione con note ed aggiunte di F. PORRO, di pag. VI-179, con 71 incis. e una carta di spettri . . . 1 50

Spiritismo, di A. PAPPALARDO, Seconda edizione, con 9 tavole, di pag. XVI-216 . . . . . 2 —

— *vedi anche* Magnetismo — Telepatia.

Spirito di vino — *vedi* Alcool — Cognac — Distillaz. — Liquorista.

Stagno (Vasellame di) — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Leghe metalliche.

Statica — *vedi* Metrologia — Strumenti metrici.

Statistica, del Prof. F. VIRGILII, 2ª ed., pag. VIII-176 . . 1 50

Stearineria (L'industria stearica). Manuale pratico dell'Ing. E. MARAZZA, di pagine XI-284, con 70 incisioni e molte tabelle . . . . . 5 —

Stelle — *vedi* Astronomia — Cosmografia — Gravitazione — Spettroscopio.

Stemmi — *vedi* Araldica — Numismatica — Vocabol. araldico.

Stenografia, di G. GIORGETTI, (secondo il sistema Gabelsberger-Noe), 2ª ediz., di pag. IV-241. . . . . 3 —

Stenografia (Guida per lo studio della) sistema Gabelsberger-Noe, compilata in 35 lezioni da A. NICOLETTI, 3ª ed. riveduta, di pag. VIII-160. . . . . 1 50

Stenografia. Esercizi graduali di lettura e di scrittura stenografica (sistema Gabelsberger-Noe), con 3 novelle del Prof. A. NICOLETTI, 2ª ediz., di pag. VIII-160 . . . . 1 50

— *vedi anche* Dizionario stenografico.

Stenografo pratico (Lo) di L. CRISTOFOLI. (In lavoro).

Stereometria applicata allo sviluppo dei solidi e alla loro costruzione in carta, del Prof. A. RIVELLI, di pag. 90, con 92 incisioni e 41 tavole. . . . . 2 —

L. c.

Stilistica, del Prof. F. CAPELLO, di pag. XII-164. . . . 1 50

Stimatore d'arte — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Amatore di maioliche e porcellane — Armi antiche.

Storia antica. Vol. I. *L'Oriente Antico*, del Prof. I. GENTILE, di pag. XII-232 . . . . . 1 50

Vol. II. *La Grecia*, di G. TONIAZZO, pag. IV-216 . . 1 50

Storia dell'Arte, del Dott. G. CAROTTI. (In lavoro).

Storia dell'arte militare antica e moderna, del Cap. V. ROSSETTO, con 17 tav. illustr., di pag. VIII-504. . . . 5 50

— *vedi anche* Armi antiche.

Storia e cronologia medioevale e moderna, in CC tavole sinottiche, del Prof. V. CASAGRANDI, 3ª edizione, con nuove correzioni ed aggiunte, di pag. VIII-254 . . . . 1 50

Storia della ginnastica. — Vedi *Ginnastica.*

Storia d'Italia (Breve), di P. ORSI, 2ª ed. rived., p. XII-276 . 1 50

Storia di Francia, dai tempi più remoti ai giorni nostri, di G. BRAGAGNOLO, di pag. XVI-424, con tabelle cronologiche e genealogiche . . . . . 3 —

Storia ital. (Man. di), di C. CANTÙ, pag. IV-160 (esaurita).

Storia d'Inghilterra dai tempi più remoti ai giorni nostri, del Prof. G. BRAGAGNOLO, di pag. XVI-367 . . . . . 3 —

Storia della musica, del Dott. UNTERSTEINER, 2ª edizione ampliata, di pag. XII-330 . . . . . 3 —

Strumentazione, per E. PROUT versione italiana con note di V. RICCI, 2ª ediz. rived., di p. XVI-214, 95 incis. . . . 2 50

Strumenti ad arco (Gli) **e la musica da camera,** del Duca di CAFFARELLI, di pag. X-235. . . . . 2 50

Strumenti metrici (Principî di statica e loro applicazione alla teoria e costruzione degli), dell'Ing. E. BAGNOLI, di pag. VIII-252, con 192 incisioni 3 50

Stufe — *vedi* Scaldamento.

Suono — *vedi* Luce e suono.

Succedanei — *vedi* Ricettario industriale — Imitazioni.

Sughero — *vedi* Imitazioni e succedanei.

Surrogati — *vedi* Ricettario industriale — Imitazioni.

Sussidi — *vedi* Società di mutuo soccorso.

Tabacco, del Prof. G. CANTONI, di pag. IV-176, con 6 inc. 2 —

Tabacchiere artistiche — *vedi* Amatore di oggetti d'arte.

Tacheometria — *vedi* Celerimensura — Telemetria — Topografia — Triangolazioni.

Tamarindo — *vedi* Prodotti agricoli.

Tappezzerie — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.

Tariffe ferroviarie — *vedi* Codice dog. — Trasporti e tariffe.

L. c.

Tartufi (I) **ed i funghi,** loro natura, storia, coltura, conservazione e cucinatura, di FOLCO BRUNI, di pag. VIII-184 2 —

Tasse di registro, bollo, ecc. — *vedi* Codice di bollo — Esattore — Imposte — Leggi Tasse Reg. e Bollo — Notaio — Ricch. mob.

Tassidermista — *vedi* Imbalsamatare — Naturalista viaggiatore.

Tè — *vedi* Prodotti agricoli.

Teatro — *vedi* Letteratura drammatica — Codice del teatro.

Tecnica microscopica — *vedi* Anatomia microscopica.

Tavole d'alligazione per l'oro e per l'argento con numerosi es. pratici per il loro uso, F. BUTTARI, p. XII-220 . 2 50

Tavole logaritmiche — *vedi* Logaritmi.

Tavole schematiche della Divina Commedia di Dante Alighieri, di L. POLACCO, seguite da sei tavole topogr. in cromolit. disegn. dal Maestro G. AGNELLI, pag. X-152 . 3 —

Tecnica protistologica, del Prof. L. MAGGI, pag. XVI-318 3 —

Tecnologia — *vedi* Dizionario tecnico.

Tecnologia meccanica — *vedi* Modellatore meccanico.

Tecnologia e terminologia monetaria, di G. SACCHETTI, di pag. XVI-191 . . . . . 2 —

Telefono, di D. V. PICCOLI, di p. IV-120, con 38 incis., L. 2. (Esaurito, è in lav. la 2ª ediz. complet. rifatta da G. MOTTA).

Telegrafia, del Prof. R. FERRINI, 2ª edizione corretta ed accresciuta, di pag. VIII-315, con 104 incisioni . . . . 2 —

Telegrafia senza fili. (In lavoro).

Telemetria, misura delle distanze in guerra, del Cap. G. BERTELLI, di pag. XIII-145, con 12 zincotipie . . . . 2 —

Telepatia (Trasmissione del pensiero), di A. PAPPALARDO, di pag. XVI-329 . . . . . 2 50

— *vedi anche* Magnetismo — Ipnotismo — Spiritismo.

Tempera e cementazione, dell'Ingegner FADDA, di pagine VIII-108, con 20 incisioni. . . . . 2 —

Teoria dei numeri (Primi elementi della), per il Prof. U. SCARPIS, di pag. VIII-152 . . . . . 1 50

Teoria delle ombre, con un cenno sul Chiaroscuro e sul colore dei corpi, del Prof. E. BONCI, di pag. VIII-164, con 36 tavole e 62 figure . . . . . 2 —

Terapia delle malattie dell'infanzia, del Dott. G. CATTANEO, di pag. XII-506 . . . . . 4 —

Termodinamica, Prof. G. CATTANEO, pag. X-196, 4 fig. . 1 50

Terremoti — *vedi* Sismologia — Vulcanismo.

Terreni — *vedi* Chimica agraria — Concimi — Humus.

Tessitore (Manuale del), del Prof. P. PINCHETTI, 2ª ediz. riveduta, di pag. XVI-312, con illustrazioni 3 50

L. c.

Tessuti di lana e di cotone (Analisi e fabbricazione dei), di O. GIUDICI. (In lavoro).

Testamenti (Manuali dei), per cura del Dott. G. SERINA, di pag. VI-238 . . . . . 2 50

Tigrè-italiano (Manuale), con due dizionarietti italiano-tigrè e tigrè-italiano ed una cartina dimostrativa degli idiomi parlati in Eritrea, del Cap. M. CAMPERIO, di pag. 180 . 2 50

Tintore (Manuale del), di R. LEPETIT, 3ª edizione, di pagine X-279, con 14 incisioni. . . . . 4 —

Tintura della seta, studio chimico tecnico, di T. PASCAL, di pag. XVI-432 . . . . . 5 —

Tipografia (Vol. I). Guida per chi stampa e fa stampare. - Compositori, Correttori, Revisori, Autori ed Editori, di S. LANDI, di pag. 280 . . . . . 2 50

Tipografia (Vol. II). Lezioni di composizione ad uso degli allievi e di quanti fanno stampare, di S. LANDI, di p. VIII-271, corredato di figure e di modelli. . . . , . . . 2 50

— *vedi anche* Vocabolario tipografico.

Tisici e i Sanatorii (La cura razionale dei), del Dott. A. ZUBIANI, prefaz. del Prof. B. SILVA, p. XLI-240, 4 incis. 2 —

Titoli di rendita — *vedi* Debito pubblico — Valori pubblici.

Topografia e rilievi — *vedi* Cartografia — Catasto — Celerimensura — Compensazione errori — Curve — Disegno topografico — Estimo terreni — Estimo rurale — Fotogrammetria — Geometria pratica — Prospettiva — Regolo calcolatore — Telemetria — Triangolazioni.

Topografia di Roma antica, di L. BORSARI, di pag. VIII-436, con 7 tavole . . . . , ... 4 50

Tornitore meccanico (Guida pratica del), ovvero sistema unico per calcoli in generale sulla costruzione di viti e ruote dentate, arricchita di oltre 100 problemi risolti, di S. DINARO, 2ª edizione, di pag. XII-175 . . . . . 2 —

Traduttore tedesco (Il), compendio delle principali difficoltà grammaticali della Lingua Tedesca. del Prof. R. MINUTTI, di pag. XVI-224. . . . . 1 50

Trasporti, tariffe, reclami ferroviari ed operazioni doganali. Manuale pratico ad uso dei commercianti e privati, colle norme per l'interpretazione delle tariffe vigenti, 3ª edizione rifatta. di pagine XVI-208 . . , ... 2 —

Travi metallici composti — Vedi *Momenti resistenti.*

Triangolazioni topografiche e triangolazioni catastali, dell'Ing. O. JACOANGELI. Modo di fondarle sulla rete geodetica, di rilevarle e calcolarle, di pag. XIV-340, con 32

L. c.

incisioni, 4 quadri degli elementi geodetici, 32 modelli pei calcoli trigonometrici e tavole ausiliarie 7 50

Trigonometria — *vedi* Celerimensura — Esercizi Geometria metrica — Geometria metrica — Logaritmi.

Trigonometria della sfera — *vedi* Geometria e trigonom. della.

Trine (Le) **al fusello in Italia.** Lavorazione, discussione, confronti, cenni bibliografici, analisi, divisione, istruzioni tecnico-pratiche per eseguirle, con oltre 200 incisioni, di GIACINTA ROMANELLI-MARONE. (In lavoro).

Tubercolosi — *vedi* Tisici.

Uccelli canori (I nostri migliori); loro caratteri e costumi. Modo di abituarli e conservarli in schiavitù. Cura delle loro infermità. Maniera per ottenere la riproduzione del Canarino, di L. UNTERSTEINER, di pag. XII-175 . . . 2 —

Ufficiale (Manuale per l') del Regio Esercito italiano, di U. MORINI, di pag. XX-388 . . . . . 3 50

Unità assolute. Definizione, Dimensioni, Rappresentazione. Problemi dell'Ing. G. BERTOLINI, pag. X-124. . . . . 2 50

Usciere — *vedi* Conciliatore.

Uva spina — *vedi* Frutta minori.

Uve da tavola. Varietà, coltivazione e commercio, del Dott. D. TAMARO, 3ª edizione, di pag. XVI-278, con tavole colorate, 7 fototipie e 57 incisioni . . . . . 4 —

Valli lombarde — *vedi* Dizionario alpino — Prealpi Bergamasche.

Valori pubblici (Manuale per l'apprezzamento dei), e per le operazioni di Borsa, del D. F. PICCINELLI, 2ª edizione rifatta e accresciuta, di pag. XXIV-902 . . . . . 7 50

Valutazioni — *vedi* Prontuario del ragioniere.

Vasellame antico — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e curiosità.

Veleni ed avvelenamenti, del Dott. C. FERRARIS, di pag. XVI-208, con 20 incisioni 2 50

Velocipedi — *vedi* Ciclista.

Ventagli artistici — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.

Ventilazione — *vedi* Scaldamento.

Verbi greci anomali (I), del Prof. P. SPAGNOTTI, secondo le Grammatiche di CURTIUS e INAMA, pag. XXIV-107 . 1 50

Verbi latini di forma particolare nel perfetto e nel supino, di A. F. PAVANELLO, con indice alfabetico di dette forme, di pag. VI-215 . . . . . 1, 50

Vermouth — *vedi* Liquorista.

Vernici, lacche, mastici, inchiostri da stampa. ceralacche e prodotti affini (Fabbricazione delle), dell'Ing. UGO FORNARI, di pag. VIII-262 . . . . . 2 —

Vetri artistici — *vedi* Amatore oggetti d'arte — Specchi — Fotosmaltografia.

L. c.

Vetro (Industria del), dell'ing. IOSEPH D'ANGÉLO. In lav.).

Vini bianchi da pasto e Vini mezzo colore (Guida pratica per la fabbricazione, l'affinamento e la conservazione dei), di G. A. PRATO, di pag. XII-276, con 40 inc. . . . . 2 —

Vino (Il), di G. GRASSI-SONCINI, di pag. XVI-152. . . . 2 —

Vino aromatizzato — *vedi* Cognac — Liquorista.

Viticoltura. Precetti ad uso dei Viticoltori italiani, del Prof. O. OTTAVI, 5ª ed. riveduta ed ampliata da A. STRUCCHI, di pag. XVI-227, con 30 incisioni . . . , ... 2 —

Vocabolarietto pei numismatici (in 7 lingue), del Dott. S. AMBROSOLI, di pag. VIII-134 . . . . . 1 50

Vocabolario araldico ad uso degli italiani, del Conte G. GUELFI, di pag. VIII-294, con 356 incisioni 3 50

Vocabolario compendioso della lingua russa, del Prof. VOINOVICH, di pag. XVI-238 . . . . . , ... 3 —

Vocabolario tipografico, di S. LANDI. (In lavoro).

Volapük (Dizionario italiano-volapük), preceduto dalle Nozioni compendiose di grammatica della lingua, del Prof. C. MATTEI, secondo i principii dell'inventore M. SCHLEYER, ed a norma del *Dizionario Volapük* ad uso dei francesi, del Prof. KERCKHOFFS, di pag. XXX-198 . . . . . 2 50

Volapük (Dizion. volapük-ital.), Prof. C. MATTEI, p. XX-204. 2 50

Volapük, Manuale di conversazione e raccolta di vocaboli e dialoghi italiani-volapük, per cura di M. ROSA, TOMMASI e A. ZAMBELLI, di pag. 152. . . . . 2 50

Vulcanismo, del Cap. L. GATTA, di pag. VIII-268 e 28 inc. . 1 50

Zecche — *vedi* Terminologia monetaria.

Zoologia, dei Prof. E. H. GIGLIOLI e G. CAVANNA:

I. Invertebrati, di pag. 200, con 45 figure 1 50

II. Vertebrati, Parte I, Generalità, Ittiopsidi (Pesci ed Anfibi), di pag. XVI-156, con 33 incisioni . . . 1 50

III. Vertebrati. Parte II, Sauropsidi, Teriopsidi (Rettili, Uccelli e Mammiferi), di pag. XVI-200, con 22 incis.. 1 50

Zoonosi, del Dott. B. GALLI VALERIO, di pag. XV-227. . 1 50

Zootecnia, del Prof. G. TAMPELINI, p. VIII-297, 52 incis. 2 50

Zucchero (Industria dello):

I. *Coltivazione della barbabietola da zucchero*, dell'Ing. B. R. DEBARBIERI, di pag. XVI-220, con 12 inc.. . 2 50

II. *Commercio, importanza economica e legislazione doganale*, di L. FONTANA-RUSSO, di pag. XII-244 . 2 50

III. *Fabbricazione dello zucchero di barbabietola* dell'Ing. A. TACCANI, di pag. XII-228, con 71 incis . . 3 50

Indice alfabetico per autori dei Manuali Hoepli

(I numeri indicano le pagine).

Abbo P. Nuotatore 44
Acqua C. Microscopio 42
Adler G. Eserc. di lingua tedesca 28
Aducci N. Patate (Coltivaz. d.) 46
Aducco A. Chimica agraria. . . 17
Agnelli G. Tav. Div. Commedia 54
Alry G. B. Gravitazione. 34
Alasia C. Esercizi di Trigonomia piana 28
— Geometria della sfera . . . 32
Alberti F. Il bestiame e l'agricol. 15
Albicini G. Diritto civile 23
Albini G. Fisiologia. 29
Alessandri P. E. Analisi chimica 11
— Analisi volumetrica 11
— Chimica applic. all'Igiene . 17
— Disinfezione 24
— Farmacista (Manuale del). 29
— Sostanze alimentari. 5
Allori A. Dizionario Eritreo . . 25
Aloi A. Olivo ed olio 44
— Agrumi 10
Ambrosoli S. Atene. 14
— Monete greche 43
— Numismatica 44
— Vocabolarietto pei numism. 57
Antilli A. Disegno geometrico. 24
Antonini E. Pellagra 46
Appiani G. Colori e vernici . . 20
Arlia C. Dizionario bibliogr. . 25
Arrighi C. Dizionario milanese 25
Arti grafiche, ecc. 13
Aschieri F. Geometria analitica dello spazio. 32
— Geometria anal. del piano 32
— Geometria descrittiva . . . 32
— Geom. projettiva del piano e della stella 32
— Geom. projett. dello spazio 32
Azimonti E. Frumento 31
— Mais 40
Azzoni F. Debito pubb. italiano 23
Baccarini P. Malatt. crittogam. 40
Baddeley V. Law-Tennis 37
Bagnoli E. Statica 53
Ball J. Alpi (Le). 11
Ball R Stawell. Meccanica . . . 41
Ballerini O. Fiori artificiali . . 29
Balzani A. Shakespeare 51
Baroschi E. Fraseologia franc. 30
Barpi U. Igiene veterinaria . . 34
— Abitaz. degli anim. domest. 10
Barth M. Analisi del vino . . . 11
Bassi D. Mitologie orientali. . 43
Belfiore G. Magnet. ed ipnot. . 40
Bellini A. Igiene della pelle . . 34
Bellio V. Mare (Il) 41
— Cristoforo Colombo 22
Bellotti G. Luce e colori 39
Belluomini G. Calderaio prat. . 16
— Cubatura dei legnami . . . 22
— Fabbro ferraio 28
— Falegname ed ebanista . . 28
— Fonditore. 30
— Operaio (Manuale dell') . . 44
— Peso dei metalli 46
Beltrami L. Aless Manzoni . . 41
Benetti J. Meccanica 41
Bergamaschi O. Contabilità domestica. 21
— Ragioneria industriale . . . 49
Bernardi G. Armonia 13
Bernhard. Infortunii di mont. . 36
Bertelli G. Disegno topografico 24
— Telemetria 54
Bertolini F. Risorgimento italiano (Storia del) 50
Bertolini G. Unità assolute. . . 56
Bertolio S. Coltiv. delle min. . 42
Besta R. Anat. e fisiol. compar. 11
Bettel V. Morfologia greca. . . 43
Bettoni E. Piscicoltura. 46
Biagi G. Bibliotec. (Man. del). 15
Bignami-Sormani E. Dizionario alpino italiano 26
Biraghi G. Socialismo 51
Bisconti A. Esercizi greci . . . 28
Bock C. Igiene privata 34
Boito C. Disegno (Princ. del) . 24
Bombicci C. Mineral. generale 42
— Mineralogia descrittiva. . . 42
Bonacini C. Fotografia ortocr. 30
Bonci E. Teoria delle ombre . 54
Bonelli L. Grammatica turca . 34
Bonetti E. Biancheria (Disegno, taglio, ecc.). 15
Bonino G. B. Dialetti greci. . . 23
Bonizzi P. Animali da cortile. 12
— Colombi domestici 19
Borgarello E. Gastronomia. Terminologia italiana e franc. con 300 menus 31
Borletti F. Celerimensura. . . . 17
Borsari L. Topog. di Roma ant. 55

Boselli E. Gioielleria e orefic. 32
Bragagnolo G. Storia di Francia 53
— Storia d'Inghilterra 53
Brigiuti L. Letterat. egiziana . 38
Brocherel G. Alpinismo 11
Brown H. T. Meccanismi (500) 41
Bruni F. Tartufi e funghi . . . 54
Bruni E. Catasto italiano. . . . 17
— Codice doganale italiano. . 18
— Contabilità dello Stato. . . 21
— Imposte dirette. 35
— Legislazione rurale 37
— Ricchezza mobile 49
Bruttini A. Il libro dell'agricol. 10
Bucci di Santafiora. Marino . . 41
— Flotte moderne (Le). 29
Budan E. Autografi (Racc. di). 14
Burali-Forti C. Logica matem. 39
Buttari F. Saggiatore (Man. d.) 50
— Tav. per l'allig. oro e arg. 54
Caffarelli F. Strumenti ad arco 53
Calliano C. Soccorsi d'urgenza 51
— Assistenza degli infermi. . 13
Calzavara V. Industria del gas 31
Camperio M. Tigrè-italiano . . 55
Canestrini E. Fulmini e paraf. 31
Canestrini G. Apicoltura. 12
— Antropologia 12
Canestrini C. e R. Batteriologia 15
Cantamessa F. Alcool. 10
Cantoni C. Logica. 39
Cantoni C. Psicologia 48
Cantoni G Prato (Il). 47
— Tabacco (Il) 53
Cantoni P. Igroscopi, igrometri, umidità atmosferica. . . 35
Cantù C. Storia italiana 53
Capello F. Rettorica 49
— Stilistica 53
Capilupi A. Assicuraz. e stima 13
Cappelletti L. Napoleone I. . . 44
— Letterat. spagn. e portogh. 38
Cappelli A. Diz. di abbreviat. . 25
Carazzi D. Ostricoltura 45
— Anat. microsc (Tecn. di) . 11
Carega di Muricce. Agronomia 10
— Estimo rurale. 28
Carnevali T. Scienza finanze . 51
Carotti S. Storia dell'arte . . . 53
Carraroli A. Igiene rurale. . . . 34
Casagrandi V. Storia e cronol. 53
Casali A. Humus (L'). 34
Castellani L. Acetilene (L'). . . 10
— Incandescenza. 35
Castiglioni L. Beneficenza . . . 15
Cattaneo C. Dinamica element. 23
— Termodinamica. 51
Cattaneo C. Terapia infanzia . 54
Cattaneo G. Embriolog. e morf. 27
Cavanna G. Zoologia 57
Cavara F. Funghi mangerecci. 31
Celoria G. Astronomia. 14
Cencelli-Perti A. Macch. agric. 39
Cereti P. E. Esercizi latini. . . 28
Cerruti F. Meccanismi (500) . . 41
Cerutti A. Fognat. domestica . 30
Cettolini S. Malattie dei vini . 40
Chiesa C. Logismografia 39
Ciàmpoli D. Letterature slave. 38
Cignoni A. Ingegnere navale . 36
Claudi C. Prospettiva 48
Clerico G. vedi Müller, Metrica 42
Collamarini G. Biologia 15
Colombo G. Ingegnere civile. . 36
Colombo L. Nutriz. del Bamb. 44
Comboni E. Analisi del vino. . 11
Concari T. Gramm. italiana . . 33
Consoli S. Fonologia latina . . 30
— Letteratura norvegiana . . 38
Conti P. Giardino infantile . . 32
Contuzzi F. P. Diritto costituz. 23
— Diritto internaz. privato. . 24
— Diritto internaz. pubblico. 24
Corsi E. Codice del bollo. . . . 18
Cossa A. Elettrochimica 26
Cossa L. Economia politica . . 26
Cougnet. Pugilato antico e mod. 48
Coulliaux L. Igiene della bocca. 34
Cova E. Confez. abiti signora. 10
Cremona I. Alpi (Le) 11
Cristofoli L. Stenografo pratico 52
Crollalanza G. Araldica (Gr.). . 12
Croppi G. Canottaggio. 16
Crotti F. Compens. degli errori 20
Curti R. Infortuni della mont. 36
Cust R. Relig. e lingue d. India 49
— Lingue d'Africa 39
D'Adda L. Marine da guerra . 41
Dal Piaz. Cognac 19
Damiani Lingue straniere . . . 39
D'Angelo S. Vetro. 57
Da Ponte M. Distillazione . . . 24
De Amezaga. Marino militare . 41
De Barbieri R. Zucchero (Ind. d.) 57
De Brun A. Contab. comunale. 20
De Cillis E. Mosti (Densità dei) 44
De Gasparis A. Sale e Saline . 50
De Gregorio G. Glottologia. . . 33
De Gubernatis A. Lett. indiana 38
— Lingue d'Africa 39

De Gubernatis A. Mitol. comp. 43
— Relig. e lingue dell'India. 49
Dell'Acqua F. Morte (La) vera e la morte apparente 43
Del Lupo M. Pomol. artificiale. 47
De Marchi L. Meteorologia. . . 42
— Climatologia. 18
De Mauri L. Maioliche (Amat. di) 40
— Amatore d'oggetti d'arte . 11
De Sterlich. Arabo parlato. . . 12
Dessy. Elettrotecnica 27
Dib Khaddag. Arabo parlato. . 12
Di Maio F. Pirotecnica. 46
Dinaro S. Tornitore meccanico 54
— Montatore di macchine. . . 43
Dizionario universale in 4 lingue 26
Dowden. Shakespeare 51
Doyen C. Litografia. 39
Enciclopedia Hoepli. 27
Erede G. Geometria pratica. . 32
Fabris G. Olii vegetali. 44
Fadda. Tempera e cementaz. . 54
Falcone C. Anat. topografica 12
Faralli G. Ig. della vita pub. e pr. 35
Fenini C. Letteratura italiana 38
Fenizia C. Evoluzione. 28
Ferrari D. Arte (L') del dire. . 13
Ferrari G. Scenografia (La) . . 50
Ferrari V. Lett. moderna ital. 38
— Letter. moderna e contemp. 38
Ferrario C. Curve circolari. . . 22
Ferraris C. Veleni ed avvelen. 56
Ferrini C. Digesto (Il) 23
— Diritto penale romano. . . 24
— Diritto romano 24
Ferrini R. Elettricità 26
— Energia fisica. 27
— Galvanoplastica. 31
— Scaldamento e ventilaz. . . 50
— Telegrafia 54
Filippini P. Estimo dei terreni 28
Finzi J. Psichiatria. 48
Fiorilli C Omero 44
Fiori A. Dizionario tedesco . . 26
— Conversazione tedesca . . . 21
Fontana-Russo. Zucch. (Comm.) 57
Foresti A. Mitologia greca. . . 43
Formenti C. Alluminio 11
Fornari P. Sordomuto (Il) . . . 52
Fornari U. Vernici e lacche . . 56
— Luce e suono 39
— Calore (Il) 16
Foster M. Fisiologia 29
Franceschi G. Cacciatore 15
— Concia pelli 20
Franceschi G. Conserve aliment. 20
Franceschini F. Insetti utili . . 36
— Insetti nocivi 36
Franchi L. Codici 18-19
— Leggi sui lavori pubblici . 37
— Legge s. tasse di reg. e bollo 37
— Legge sull'Ordin. giudiz. . 37
— Legge sanità e sicur. pubbl. 37
— Leggi sulle privat. industr. 37
— Leggi diritti d'autore 18-19-37
Friedmann S. Lingua gotica . . 38
Friso L. Filosofia morale. . . . 29
Frisoni G. Gramm. port.-bras. 33
— Corrispondenza italiana . . 21
— „ spagnuola 22
— Gramm. Danese-Norveg., . 33
Fumagalli G. Bibliotecario . . . 15
— Paleografia. 45
Fumi F. G Sanscrito. 50
Funaro A. Concimi (I) 20
Gabba L. Chimico (Man. del) . 17
— Seta (Industria della). . . . 51
— Adult. e falsific. degli alim. 10
Gabbi U. Semeiotica 51
Gabelsberger-Noë. Stenografia. 52
Gabrielli F. Giuochi ginnastici 33
Gagliardi E. Interesse e sconto 36
— Ragioniere (Pront. del). . . 49
Galassini A. Macc. cuc. e ricam. 40
Gallerani E. Spettrofotometria 52
Galletti E. Geografia. 31
Galli G. Igiene privata 34
Galli Valerio B. Zoonosi 57
— Immunità e resist. alle mal. 35
Gallizia P. Resistenza dei mater. 49
Gardenghi G. Soc. di mutuo soc.. 51
Garetti A. Notaio (Man. del). . 44
Gardini A. Chirurgia operat . . 18
Garibaldi C. Econ. matematica 26
Garnier-Valletti Pomologia . . . 47
Garollo G. Atl. geog.-st. d'Ital. 14
— Dizionario biograf. univ. . 25
— Dizionario geograf. univ. . 25
— Prontuario di geografia . . 48
Garuffa E. Orologeria 45
— Siderurgia 51
Gaslini A. Prodotti del Tropico 47
Gatta L. Sismologia 51
— Vulcanismo 57
Gautero G. Macch. e fuochista . 40
Gavina F Ballo (Manuale del) . 14
Geikle A. Geografia fisica. . . . 32
— Geologia 32
Gelcich E. Cartografia. 17
— Ottica 45

Gelli J. Armi antiche 13
— Biliardo 15
— Codice cavalleresco 18
— Dizionario filatelico 25
— Duellante 26
— Ginnastica maschile 32
— Scherma 51
Gentile I. Archeologia dell'arte 12
— Geografia classica 27
— Storia antica (Oriente) . . . 53
Gernesio G. Imitaz. di Cristo . 35
Gestro R. Natural. viaggiat.. . 44
— Naturalista preparatore . . 44
Ghersi I. Ciclista 18
— Conti fatti 21
— Galvanostegia 31
— Imitazioni e succedanei . . 35
— Industrie (Piccole) 35
— Leghe metalliche 37
— Metallocromia 42
— Monete, pesi e mis. ingl. . 43
— Problemi di geometria . . . 47
— Ricettario domestico 49
— Ricettario industriale 49
Gibelli G. Idroterapia 34
Giglioli E. H. Zoologia 57
Gioppi L Crittografia 22
— Dizionario fotografico . . . 25
— Fotografia industriale . . . 30
Giordani G. Proprietario di case 48
Giorgetti S. Stenografia 52
Giorli E. Disegno industriale . 24
— Disegno e costruz. Nave. . 24
— Aritmetica e Geometria . . 13
— Meccanico (Il) 41
— Meccanica (La) del macchinista di bordo 41
Gitti V. Computisteria 20
— Ragioneria 48
Giudici O. Tessuti di lana e cot. 55
Gladstone W. E Omero 44
Gnecchi F. Monete romane . . . 43
Gobbi U. Assicuraz. generale . 13
Goffi V. Disegnat. meccanico . 24
Gorini G. Colori e vernici . . . 20
— Concia delle pelli 20
— Conserve alimentari 20
— Metalli preziosi 42
— Olii 44
— Piante industriali 45
— Pietre preziose 45
Gorra E. Lingue neo-latine . . 39
— Morfologia italiana 43
Grawinkel. Elettrotecnica 27
Grassi F. Magnetismo e elett. 40
Grazzi-Soncini G. Vino (Il) . . . 57
Griffini A. Coleotteri italiani . . 19
— Ittiologia italiana 36
— Lepidotteri italiani 37
— Imenotteri italiani 35
Grothe E. Filatura, tessitura . . 29
Grove G. Geografia 31
Guaita L. Colori e la pittura . 20
Guasti C. Imitazione di Cristo 35
Guelfi G. Vocabolario araldico 57
Guetta P. Il Canto 16
Guyon B. Grammatica Slovena 34
Haeder H. Costr. macc. a vap. . 39
Hoepli U. Enciclopedia 27
Hooker I. Botanica 15
Hubert I. C. Antich. pubbl. rom. 12
Hugues L Esercizi geografici . 27
— Cronologia scop. geogr. . . 22
Imitazione di Cristo 35
Imperato F. Attrezz. delle navi 14
Inama V. Antichità greche . . . 12
— Letteratura greca 38
— Grammatica greca 33
— Filologia classica 29
— Florilegio poetico 29
— Esercizi greci 28
Issel A Naturalista viaggiat.. 44
Jacoangeli O. Triangol. topog.. 55
Jenkin F. Elettricità 26
Jevons W. Stanley. Econ. polit. 26
— Logica 39
Jona E. Cavi telegr. sottomar. 17
Jones E. Calore (Il) 16
— Luce e suono 39
Kiepert R. Atl. geogr. univers. 14
— Esercizi geografici 27
Kopp W. Antich. priv. dei Rom. 12
Kröhnke G. H. A. Curve 22
La Leta B. M. Cosmografia . . . 22
— Gnomonica 33
Landi D. Dis. di proiez. ortog. 24
Landi S. Tipografia (I°) Guida 55
— (II°) Compositore-tipogr. . 55
— Vocabolario tipografico . . 57
Lange O. Letteratura tedesca . 38
Lanzoni P. Geogr. comm. econ. 32
Leoni B. Lavori in terra 37
Lepetit R. Tintore 55
Levi C. Fabbricati civ. di abitaz. 28
Levi C. Letterat. drammatica . 37
Levi I. Gramm. lingua ebraica . 33
Librandi V. Gramm. albanese . 33
Licciardelli G. Coniglicoltura . 20
Licò N. Protez. degli animali . 48
Lignarolo M. Doveri del macch . 26

Lignarolo M. Macchinist. navale 40
Lion A. Ingegneria legale . . . 36
Lioy P. Ditteri italiani 25
Livi L. Antropometria 12
Lockyer I. N. Astronomia. . . . 14
Lombardini A. Anat. pittorica . 12
Lombroso C. Grafologia. 33
Lomonaco A. Igiene della vista 35
Loria L. Macchinista e fuochis. 40
Loris. Diritto amministrativo. 23
— Diritto civile 23
Lovera R. Gramm. greca mod. . 83
— Grammatica rumena 33
Luxardo O. Merceologia. 42
Maffioli D. Diritti e dov. dei citt. 23
— Scritture d'affari 51
Maggi L. Protistologia 48
— Tecnica protistologica . . . 54
Mainardi G. Esattore. 27
Majnoni R. Massaggio 41
Malacrida G. Materia medica . 41
— Impiego ipodermico e la dosatura dei rimedi 35
Malfatti B. Etnografia 28
Manetti L. Caseificio 17
Mantovani G. Psicolog. fisiolog 48
Marazza E. Stearineria 52
— Saponi (Industria dei) . . . 50
Marcel C. Lingue straniere . . 39
Marchi E. Maiale (Il). 40
Marcillac F. Letterat. francese 38
Marzorati E. Codice perito mis. 18
Mastrigli L. Cantante 16
— Pianista 46
Mattei C. Volapük (Dizion.) . . 57
Mazzocchi L. Calci e cementi . 16
— Cod. d. perito misuratore . 18
Mazzoccolo E Legge comunale 37
Melani A. Architett. italiana . 12
— Decoraz. e industrie artist. 23
— Ornatista 45
— Pittura italiana. 46
— Scultura italiana 51
Menozzi. Alimentaz. bestiame 11
Mercanti F. Animali parassiti . 12
Mezzanotti C. Bonifiche 15
Mina G. Modellat. meccanico . 43
Minutti R. Letterat. tedesca . . 38
— Traduttore tedesco 55
Molina R. Esplodenti. 28
Molon G. Pomologia 47
Mondini. Produzione dei vini . 48
Montagna A. Fotosmaltografia 30
Montemartini L. Fisiol. vegetale 29
Moreschi N. Antichità private dei Romani 12
Morgana G. Gramm. olandese . 33
Morini U. Uffic. (Man. per l') . 56
Morselli E. Sociologia generale 52
Motta G. Telefono 54
Muffone G. Fotografia 30
Müller L. Metrica dei Greci e dei Romani 42
Müller O. Logaritmi 39
Murani O. Fisica. 29
Murari R. Ritmica. 50
Muzio C. Memoriale p. medici 42
Naccari G Astronomia nautica 14
Nallino A. Arabo parlato 12
Namias R. Fabbr. degli specchi 52
— Processi fotomeccanici. . . 47
Nazari O. Dialetti italici 23
Negrin C. Paga giornaliera. . . 45
Nenci T. Bachi da seta 14
Niccoli V. Alimentaz. bestiame 11
— Cooperative rurali. 21
— Costruzione ed economia dei fabbricati rurali 22
— Prontuario dell'agricoltore. 10
Nicoletti A Stenogaafia 52
— Esercizi di stenografia. . . 52
Olivari G. Filonauta 29
Olmo C. Dirito ecclesiastico. . 23
Orlandi G. Celerimensura. . . . 17
Orsi P. Storia d'Italia. 53
Orsini E. Scacchi 50
Ostwald-Bolis. Clinica analitica 17
Ottavi O. Enologia 27
— Viticoltura 57
Ottino G. Bibliografia. 15
Pagani C. Assicuraz. sulla vita 13
Paganini A. Letterat. francese 38
Paganini P, Fotogrammetria. . 30
Palombi A. Manuale postale . . 47
Palumbo R. Omero 44
Panizza F. Aritmetica razion. 13
— Aritmetica pratica, ... 13
— Esercizi di Aritmetica raz. 13
Paoloni P. Disegno assonom. . 24
Pappalardo A. Spiritismo 52
— Telepatia. 54
Parise P. Ortofrenia 45
Pàroli E. Grammatica svedese 34
Pascal T. Tintura della seta . 55
Pascal E. Calcolo differenziale 16
— Calcolo integrale. 16
— Calcolo delle variazioni . . 16
— Eserc. di calcolo infinites. . 16
— Determinanti 23
— Funzioni ellittiche 31

Pascal E. Gruppi di trasformaz. 34
— Matematiche superiori . . . 41
Pasqualis L. Filatura seta . . . 29
Pattacini G. Conciliatore 20
Pavenello F A. Verbi latini . . 56
Pavia L. Grammatica tedesca. 34
— Grammatica inglese. 33
— Grammatica spagnuola . . 34
Pavolini E. Buddismo 15
Pedicino N. A. Botanica 15
Pedretti G. Automobilista (L'). 14
Peglion V. Filossera 29
Pellizza A. Chimica sost. color. 17
Percossi R. Calligrafia. 16
Perdoni T. Idraulica 34
Petri L. Computisteria agraria 20
Petrini. Casa dell'avvenire. . . 17
Petzholdt. Bibliotecario 15
Piazzoli E. Illuminaz. elettrica 35
Piccinelli F. Società Ind. p. az. 51
— Valori pubblici 56
Piccinini P. Farmacoterapia . . 29
Piccoli D. V. Telefono 54
Pieraccini A. Assist. dei pazzi 13
Pilo M. Estetica. 28
Pincherle S. Algebra element. 11
— Algebra complementare . . 10
— Esercizi di algebra elem. . 11
— Esercizi di geometria. . . . 28
— Geometr. metr. e trigonom. 32
— Geometria pura. 32
Piachetti P. Tessitore 54
Pini P. Epilessia 27
Pisani A. Mandolinista 41
— Chitarra 18
Pizzini L. Disinfezione 24
— Microbiologia 42
Pizzi I. Letteratura persiana . 38
— Letteratura araba 37
Plebani B. Arte della memoria 13
Polacco L. Tav. Div. Comm. . 54
Poloni G. Magnet. ed elettricità 40
Pompilio. Panificazione 46
Porro F. Spettroscopio 52
— Gravitazione. 34
Pozzi G. Regolo calcolatore . . 49
Prat G. Grammatica francese. 33
— Esercizi di traduzione . . . 28
Prato G. Cognac. 19
— Vini bianchi 57
Proctor R. A. Spettroscopio . . 52
Prout E. Strumentazione 53
Pucci A. Frutta minori 31
— Piante e fiori 46
Rabbeno A. Mezzeria. 42
Rabbeno A. Ipoteche (Man. p. le) 36
Racioppi F. Ordinamento degli Stati liberi d'Europa. 45
— Idem, fuori d'Europa 45
Raina M. Logaritmi 39
Ramorino F. Letterat. romana. 38
— Mitologia (Dizionario di) . 43
Rebuschini E. Mal. del sangue. 40
— Organoterapia. 45
— Sieroterapia 51
Regazzoni J. Paleoetnologia . . 45
Repossi A. Igiene scolastica. . 34
Restori A Letterat. provenzale 38
— Letteratura catalana 37
Revel A. Letteratura ebraica . 38
Ricci A. Marinista 41
Ricci E. Chimica 17
Ricci S. Epigrafia latina 27
— Archeologia. Arte greca . . 12
— „ Arte etr. e rom. 12
Ricci V. Strumentazione 53
Righetti E Asfalto 13
Rivelli A. Stereometria 52
Roda F.lli. Floricoltura 29
Romanelli-Marone G. Trine al fusello 56
Ronchetti G. Pittura per dilett. 46
— Grammatica d. disegno . . 24
Roscoe H. E. Chimica 17
Rossetto V. Arte militare. . . . 53
Rossi A Liquorista. 39
— Profumiere. 48
Rossi G. Costruttore navale . . 22
Rossotti M. A. Formul. di matem. 30
Rota G. Ragioneria delle cooperative di consumo 49
— Contabilità. Istituz. pubbl. beneficenza (v. Beneficenza) 15
Sacchetti G. Tecnologia e terminologia monetaria. 54
Salvatore A. Infort. sul lavoro 37
Sanarelli. Igiene del lavoro . . 34
Sansoni F. Cristallografia. . . . 22
Santi B. Diz. dei Comuni ital. 25
Santilli. Selvicoltura 51
Sartori G. Latte, burro e cacio 36
— Caseificio. 17
Sartori L. Carta (Industr. della) 17
Sassi L. Carte fotografiche . . 17
— Ricettario fotografico . . . 50
— Fotocromatografia. 30
— Proiezioni (Le) 48
Savorgnan. Coltiv. d. piante tess. 46
Scarpis U. Teoria dei numeri . 54
Scartazzini G A. Dantologia . . 23

Schenck E. Momenti resistenti di travi metalliche 43
Schiavenato A. Diz. stenogr. . 25
Scolari C Dizionario alpino. . 25
Secco-Suardo. Ristau. dipinti . 50
Seghieri A. Scacchi. 50
Sella A. Fisica cristallografica 29
Serina L. Testamenti 55
Sernagiotto R Enol. domestica 27
Sessa G. Dottrina popolare . . 26
Severi A. Monogrammi 43
Siber-Millot C. Molini (Ind. dei) 43
Solazzi E. Letteratura inglese. 38
Soldani G. Agronom. moderna 10
Solerio G. P. Rivoluz. francese 50
Soli G. Didattica 23
Spagnotti P. Verbi greci 56
Spataro D. Fognat. cittadina . 30
Stecchi R. Chirurgia operat. . 18
Stoppani A. Geografia fisica . . 32
— Geologia 32
— Prealpi bergamasche 47
Stoppato A. Diritto penale . . . 24
Stoppato L. Fonologia italiana 30
Strafforello G. Alimentazione . 11
— Errori e pregiudizi 27
— Letteratura americana . . . 37
Straticò A. Letterat. albanese. 37
Streker. Elettrotecnica 27
Strucchi A. Cantiniere. 16
— Enologia 27
— Viticoltura 57
Supino R. Chimica clinica . . . 17
Tabanelli N. Codice del teatro 19
Taccani A. Zucchero (Fabbr. d.) 57
Tacchini A. Metrologia 42
Tamaro D. Frutticoltura 31
— Gelsicoltura 31
— Orticoltura. 45
— Uve da tavola. 56
Tami F. Nautica stimata. . . . 44
Tampelini G. Zootecnia 57
Taramelli A. Prealpi bergamas. 47
Teloni B. Letteratura assira . . 37
Thompson E. M. Paleografia . . 45
Tioli L. Acque minerali e cure 10
Tognini A. Anatomia vegetale. 12
Tolesani D. Enimmistica 27
Tommasi M. R. Manuale di conversaz. italiano-volapük. . . 57
Toniazzo G. St. ant. (La Grecia) 53
Tonta I. Raggi Röntgen . , . . 50
Tozer H. F. Geografia classica. 32
Trambusti A. Igiene del lavoro 47
Trasporti e tariffe ferroviarie . . 55
Trevisani G. Pollicoltura 47
Tribolati F. Araldica (Gramm.) 12
Triconi E. Medicat. antisettica 41
Trivero C. Classific. d. scienze 18
Untersteiner A. Storia musica. 53
— Uccelli canori. 56
Vacchelli G. Costruzioni in calcestruzzo. 16
Valentini N. Chimica legale . . 17
Valletti F. Ginnast. femminile . 32
— Ginnastica (Storia della). . 32
Valmaggi L. Gramm. latina. . . 33
Vanbianchi C. Autografi. 14
Vecchio A. Cane (Il) 16
Vender V. Acido solforico, ecc. 10
Venturoli G. Concia pelli 20
— Conserve alimentari 20
Vidari E. Diritto commerciale. 23
— Mandato commerciale . . . 40
Vidari G. Etica. 28
Vinassa P. Paleontologia. . . . 45
Virgilii F. Cooperazione. 21
— Economia matematica . . . 25
— Statistica. . . . . , ... 52
Viterbo E. Grammatica e dizion. Galla (Oromonica). . . 33
Vitta G. Giustizia amministr. . 33
Vivanti G. Funzioni analitiche 31
Voigt W. Fisica cristallograf. . 29
Voinovich. Grammatica russa . 34
— Vocabolario russo 57
Volpini C. Cavallo. . . : 17
— Dizionario delle corse . . . 26
— Proverbi sul cavallo 48
Webber E. Costruttore delle macchine a vapore 39
— Dizionario tecnico italiano-tedesco-francese-inglese. . . 26
Werth F. Galvanizzazione . . . 31
Will. Tav. analit. (v. Chimico) 17
Wittgens A. Antic. pubbl. rom. 12
Wolf R. Malattie crittogam . . 40
Zambelli A. Manuale di conversaz. italiano-volapük . . 57
Zambler A. Medicat. antisett. . 41
Zampini G. Bibbia (Man. della) 15
— Imitazione di cristo. 35
Zigány-Arpád. Lett. ungherese. 38
Zoppetti V. Arte mineraria. 13-42
— Siderurgia 51
Zubiani A. Tisici e sanatorii . 55
Zucca A. Acrobatica e atletica 10

INDELABORE
VIRTVS ET VITA